

TARTU ÜLIKOOL  
Majandusteaduskond

Eliise Pangsepp

**REGIONAALSED TULUERISUSED EUROOPA LIIDUS JA  
NENDE SEOS INNOVATSIOONIDEGA**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: prof. Tiiu Paas

Tartu 2016

Soovitan suunata kaitsmisele .....

prof. Tiiu Paas

Kaitsmisele lubatud “ “..... 2016. a

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

Eliise Pangsepp

## SISUKORD

SISSEJUHATUS .....	5
1. REGIONAALSED TULUERISUSED NING NENDE SEOST INNOVATSIOONIDEGA KÄSITLEVAD VARASEMAD UURINGUD .....	8
1.1. Regionaalseid tuluerisusi käsitlevad teoreetilised lähenemised ja varasemad empiirilised uuringud .....	8
1.2. Regionaalsed innovatsioonid ja nende käsitlemine erialakirjanduses .....	14
1.3. Regionaalsete tuluerisuste ja innovatsioonide vahelisi seoseid käsitlevad varasemad uuringud .....	18
2. REGIONAALSETE TULUERISUSTE JA INNOVATSIOONIDE VAHELISE SEOSE ANALÜÜS EUROOPA LIIDU REGIOONIDE NÄITEL .....	24
2.1. Andmed ja metoodika .....	24
2.2. Ülevaade regionaalsetest tuluerisustest ja innovatsioonidest Euroopa Liidus .....	29
2.3. Regionaalsete tuluerisuste ja innovatsioonide vahelise seose analüüs .....	35
KOKKUVÕTE .....	45
VIIDATUD ALLIKAD .....	48
LISAD .....	54
Lisa 1. SKP <i>pc</i> kirjeldavad statistikud Euroopa Liidu regioonides 2002. – 2011. aastal .....	54
Lisa 2. Analüüsis kasutatavad riigid ja nende regioonide arv .....	55
Lisa 3. Innovatsiooni näitajate vaheline korrelatsioonimaatriks. ....	56
Lisa 4. Asümmeetriakordajad enne ja pärast andmete transformeerimist .....	57
Lisa 5. Komponentide algsete omaväärtuste ja eraldatud faktorite kirjeldusvõime 2011. aasta andmete põhjal .....	57
Lisa 6. Kalde test. ....	58

Lisa 7. Näitajate kirjeldatuse tase faktorite poolt ning komponentide algsete omaväärtuste ja eraldatud faktorite kirjeldusvõime 2002. aasta andmete põhjal.....	59
Lisa 8. Näitajate kirjeldatuse tase faktorite poolt ning komponentide algsete omaväärtuste ja eraldatud faktorite kirjeldusvõime 2008. aasta andmete põhjal.....	60
Lisa 9. 2011. aasta regressioonimudelite Parki testi tulemused. ....	61
Lisa 10. Perioodi 2002 – 2011 regressioonimudelite Parki testi tulemused.....	61
Lisa 11. Perioodi 2002 – 2007 regressioonimudelite Parki testi tulemused.....	62
Lisa 12. Perioodi 2008 – 2011 regressioonimudelite Parki testi tulemused.....	62
Lisa 13. Jääkliikmete normaaljaotus 2011. aasta regressioonimudelite puhul.....	63
Lisa 14. Jääkliikmete normaaljaotus perioodi 2002 – 2011 regressioonimudeli puhul. .....	64
Lisa 15. Jääkliikmete normaaljaotus perioodi 2002 – 2007 regressioonimudelite puhul.....	65
Lisa 16. Jääkliikmete normaaljaotus perioodi 2008 – 2011 regressioonimudelite puhul.....	66
SUMMARY .....	67

## SISSEJUHATUS

Regionaalsete tuluerisuste probleem on olnud olemas juba väga pikka aega, Euroopa Liidu regioonide vahel on suured majanduslikud erinevused, seda eriti vaesemates ning Ida-Euroopa riikides. Regionaalsete tuluerisuste teemale on hakatud järjest rohkem tähelepanu pöörama ning enam ei loeta erinevuste tekke põhjusteks vaid erinevusi kapitali ning tööjõu jaotuses, vaid ka muid tegureid, sealhulgas ka regiooni innovatsiooni taset. Innovatsioonist tulenev majanduskasv on pikaajaline ning üha rohkem globaliseerunud maailmas eriti tähtis ettevõtete jaoks, saavutamaks konkurentsieelist teiste ettevõtete ees.

Innovatsioonide ja tulude vahelisi seoseid on juba varasemalt palju uuritud, seda näiteks erinevate innovatsiooni näitajate (kulutused teadus- ja arendustegevusele, kõrgharidusega inimeste arv jne) lõikes (nt Sterlacchini (2008), Crescenzi (2005) jt). Antud teemat on Eestis Euroopa Liidu näitel uurinud näiteks Vahi (2011). Kuid kuna sellest uurimisest on mitu aastat möödas, siis on huvitav ja kasulik analüüsida, kas ja kuidas olukord on muutunud. Lisaks pööratakse käesolevas töös peale innovatsioonide ja tulutasemete seose uurimisele ka rohkem tähelepanu regionaalsele konvergenstile majandustsükli erinevatel perioodidel ning selle seosele innovatsioonidega, võttes arvesse ka riiklikke eripärasid.

Bakalaureusetöö eesmärgiks ongi selgitada välja, kas eksisteerib seos Euroopa Liidu regioonide tuluerisuste ja nende variatiivsuse ning innovatsiooni näitajate vahel. Eesmärgi saavutamiseks on püstitatud järgmised uurimisülesanded:

- selgitada mõistet regioon ja anda ülevaade regionaalseid tuluerisusi käsitlevatest varasematest uuringutest;
- selgitada mõisteid innovatsioon ja innovatsioonisüsteem;
- tuua välja näitajad, millega innovatsiooni mõõta;
- anda ülevaade regionaalseid innovatsioone käsitlevatest varasematest uuringutest;
- anda ülevaade regionaalsete tuluerisuste ja innovatsioonide vahelisi seoseid

käsitlevatest varasematest uuringutest;

- anda ülevaade regionaalsetest innovatsioonidest Euroopa Liidus;
- analüüsida tulude erinevusi Euroopa Liidu regioonides;
- hinnata, kas eksisteerib seos tuluerisuste ja innovatsiooni näitajate vahel Euroopa Liidu regioonides;
- hinnata, kas eksisteerib seos tulude variatiivsuse ja innovatsiooni näitajate vahel Euroopa Liidu regioonides.

Töö on jaotatud kahte peatükki. Töö esimeses peatükis ehk teoreetilises osas antakse ülevaade varasematest teoreetilistest ja empiirilistest uuringutest, mis käsitlevad regionaalseid erinevusi majandusarengus ja innovatsioonides ning nendevahelisi seoseid. Selgitatakse ka mõisteid regioon, innovatsioon ja innovatsioonsüsteem.

Empiirilises osas antakse esmalt ülevaade Euroopa Liidu regioonide vahelistest tulude muutustest ja erinevustest aastatel 2002–2011. Lisaks viiakse ka läbi absoluutse konvergenksi analüüs, et selgitada välja, kas regioonide vahel toimub tulude ühtlustumine või tuluerisuste suurenemine, ning tingimusliku konvergenksi analüüs, et hinnata regiooni asukohariigi eripärade mõju konvergenksi tasemele. Konvergenksi analüüsid viiakse läbi kahel erineval majandustsükli perioodil: majanduskriisi eelsetel aastatel 2002 – 2007 ning majanduskriisi ajal aastatel 2008 – 2011 ja lisaks perioodil tervikuna ehk aastatel 2002 – 2011. Erinevate teooriate ning varasemate uurimuste kohaselt peaks uuritavatel perioodidel Euroopa Liidu NUTS-2 regioonide vahel esinema tulude konvergenst, seda nii ilma riigi eripärasid arvestamata kui ka neid arvestades.

Järgmiseks hinnatakse seose olemasolu innovatsioonide ning tulutasemete ja tulude varieeruvuse vahel. Ning taaskord võib erinevate teoreetiliste ja empiiriliste uuringute põhjal, mis ka teoreetilises osas välja tuuakse, arvata, et innovatsioonidel on tulutasemele ja tulude konvergeerumisele oluline positiivne mõju.

Seose hindamiseks kasutatakse faktor- ja regressioonanalüüsi. Faktoranalüüsi eesmärgiks on selgitada nähtuste vahelisi sisemisi seoseid ning suruda kokku neis sisalduv informatsioon. Faktoranalüüsiga leitakse innovatsiooni näitajate põhjal väiksem arv

agregaatnäitajad ehk faktoreid, mis omavahel ei korreleeruks. Saadud faktoreid kasutatakse regressioonimudeli sisenditena, mis on üsna laialt levinud meetod.

Tulutasemete mõõtmiseks kasutatakse näitajat SKP ühe inimese kohta ehk SKP *per capita* (edaspidi: SKP *pc*). Innovatsioonitaseme mõõtmiseks kasutatakse kaheksat innovatsiooni näitajat, mis töös ka välja tuuakse. Andmed analüüside läbiviimiseks saadakse Eurostati andmebaasist ning valimisse on kaasatud 235 NUTS-2 tasandi regiooni 28- st liikmesriigist. Analüüsis piirduakse 2011. aasta andmetega, kuna see on viimane aasta, mille kohta on innovatsiooni näitajate kohta kõige täielikumad andmed.

MÄRKSÕNAD: innovatsioon, absoluutne konvergens, tingimuslik konvergens, regionaalsed erinevused

# **1. REGIONAALSED TULUERISUSED NING NENDE SEOST INNOVATSIOONIDEGA KÄSITLEVAD VARASEMAD UURINGUD**

## **1.1. Regionaalseid tuluerisusi käsitlevad teoreetilised lähenemised ja varasemad empiirilised uuringud**

Erinevate regiooni ja regionaalse kasvu teooriatega on tegeletud pikalt. Põhjusi, miks tulud riikide vaheliselt ja riikide siseselt erinevad, on välja toodud mitmeid. Käesolevas alapeatükis antaksegi ülevaade varasematest teoreetilistest lähenemistest, milles tuuakse välja regionaalsete tuluerisuste põhjusi, ja empiirilistest uuringutest, mis analüüsivad tulude erisusi Euroopa Liidus ja nende põhjusi. Esmalt selgitatakse aga mõistet „regioon“.

Bertil Ohlin on defineerinud regiooni kui territooriumi, mida iseloomustab tootmistegurite vaba liikuvus (Ohlin 1933, viidatud Capello 2009 vahendusel). Freeman (2002: 191-192) on aga välja toonud regiooni kaks tähendust. Ühes tähenduses võib regiooni võtta kui maa-ala, mis hõlmab mitmeid riike või kontinente, kuid teiselt poolt võib regioon olla ka riigi väiksem osa, näiteks osariik, maakond jmt. Samas võib regioone olla ka n-ö kahte tüüpi. Esiteks kultuurilised regioonid, kuhu kuuluvad inimesed, kes jagavad ühist kultuuri, keelt või mingit piirkonda, mis ei ole saavutanud riigi staatust või on selle minetanud. Teiseks administratiivsed regioonid, mida iseloomustavad tavaliselt kindlad piirid ning mida juhitakse teatud ulatuses selle regiooni valitsuse poolt. Kokkuvõttes võib öelda, et regioonid on kujunenud erinevate kultuuriliste, poliitiliste ja majanduslike tegurite koosmõjul ning neid võib defineerida kui territooriume, mis on väiksemad nende asukohariigist ning mida eristab teistest regioonidest ja riigist endast ühtekuuluvus ja haldusvõime. (Cooke *et al.* 1997: 479-480)

Euroopa Liidus võib administratiivsete regioonide näiteks tuua NUTS regioonid. NUTS (*The Nomenclature of Territorial Units for Statistics*) on Eurostati koostatud ühtne süsteem, mille põhjal on Euroopa Liidu riigid jaotatud erinevateks regioonideks, et



koguda paremini regionaalseid statistilisi andmeid. NUTS klassifikatsiooni alusel saab välja tuua kolm statistilist taset: NUTS-1 regioonid on suurimad, need jagunevad NUTS-2 regioonideks ning need omakorda NUTS-3 regioonideks. Antud bakalaureusetöös kasutatakse NUTS-2 regioonide andmeid, mille alla kuulub 276 regiooni, millede elanike arv ulatub 800 000 kuni 3 miljonini. (Overview 2016; Regions...2015)

Majandustegevus tekib, kasvab ja areneb mingis kindlas ruumis, tootmisvahendite jaotus selles ruumis on aga ebaühtlane, mis tähendab, et osadesse piirkondadesse on kontsentreeritud palju ressursse, samas kui teistesse ainult osaliselt või üldse mitte. Selline ebavõrdne ressursijaotus toob endaga kaasa erinevusi rikkuses, heaolus ja regionaalses arengus. Regionaalse arengu all võib siin mõista regiooni suutlikkust ressursse efektiivselt kasutades toota neid tooteid ja teenuseid, mille järele on nõudlust. (Capello 2009: 10-11)

Majandusteooriast võib leida mitmeid põhjusi, miks majandus mingis riigis või piirkonnas tõuseb ning teises langeb. Kõige rohkem käsitletakse turgude ja kapitali mõju, mis on küll tähtsad ja vajalikud, kuid siiski mitte ainsad majanduskasvu mõjutavad tegurid. Kaasaegses majandusteaduses pööratakse rohkem tähelepanu ka järgmistele teguritele: tehnoloogia (nii töövahendid kui ka oskused ja teadmised), suhtumine uutesse teadmistesse, süsteemsed aspektid, mis tekitavad positiivse tagasiside mehhanisme (mastaabiefekt) ja inimese ratsionaalne tahe. Need koos turgude ja kapitali mõjuga kujundavad majanduslikku heaolu taset. (Reinert 2004: 42) Mitmed neist teguritest (tehnoloogia tase, suhtumine uutesse teadmistesse jne) iseloomustavad ka konkreetse piirkonna innovaativsust ja sellele avatust, mille mõjule keskendub ka antud töö.

Tuntuim ja ka lihtsaim näitaja, millega tulutasemete erisusi mõõta, on SKP *pc* ehk sisemajanduse koguprodukt inimese kohta, mida kasutatakse ka käesolevas töös. See näitaja mõõdab majandustegevuse tulemusi ning võrdub toodetud kaupade ja teenuste väärtuse ning nende tootmiseks kasutatud kaupade ja teenuste väärtuse vahega. Et kõrvaldada riikidevahelised hinnaerinevused, väljendatakse põhinäitajad ostujõu pariteedi hindades. (Eesti... 2016)

Võib öelda, et regionaalse arengu temaatikaga on kirjanduses tegeletud pikka aega. Juba 19. sajandi keskel tuli J.H. von Thünen välja asukoha teooriaga ning arendas koos sellega

ruumi kontseptsiooni rakendamist majanduses. Asukoha teooria ideeks oli, et osa piirkondi on raskesti ligipääsetavad ja osa mitte ning seetõttu on osadel lihtsam turule pääseda kui teistel, kuna nende transpordikulu on väiksem. (Bryan, O'Kelly 1996: 458) Sellest teoriast tulenevalt võib öelda, et üheks regiooni arengut mõjutavaks teguriks on sellele ligipääsetavus või kaugus turust.

Ruumi kontseptsiooni majanduses on arvestanud ka teised autorid, näiteks võib tuua Roberta Capello, kes tõi välja kaks teooriat: kasvu-ja arenguteooria. Kasvuteooriate, mille eesmärgiks on seletada trende arengunäitajates, näiteks sissetulekutes, kohaselt mängib ruum majanduslikus arengus üsna passiivset rolli ning on arengu jaoks lihtsalt füüsiline konteiner. Kasvuteooriate näiteks võib tuua neoklassikalise regionaalse kasvu teooria, ekspordipõhise teooria ja regioonisisese vahetuse teooria. Arusaam kasvust kui sellisest erineb erinevate kasvuteooriate lõikes. Osa teooriaid määratleb kasvu kui lühiajalist tõusu tootluses ja tööhõives ning teised kui pikaajalist tõusu tootluses, mida seostatakse suurema individuaalse heaoluga. Arenguteooriad rõhutasid vastupidiselt kasvuteooriatele ruumi olulisust ning sisemiste tegurite mõju kohalikule arengule. Lisaks ei püütud nende teooriatega seletada lihtsalt sissetulekute ja tööhõive kasvutempot, vaid tehti kindlaks kõik materiaalsed ja mittemateriaalsed tegurid, mis kasvuprotsessi mõjutavad. (Capello 2009: 11 – 14)

Tulutasemete vahelisi erinevusi on käsitletud mitmed teoreetilised lähenemised. Tuntuimad neist on järgmised: neoklassikaline ja endogeenne majanduskasvu teooria, uus majandusgeograafia ja evolutsiooniline majandusgeograafia. Järgnevalt neist natuke lähemalt.

Neoklassikalise teooria kohaselt hakkab olukorras, kus tulutase langeb ning tehnoloogilist arengut ei toimu, majanduskasv langema (Aghion *et al* 1998: 11). Sisuliselt sõltub pikaajaline majanduskasv ühe elaniku kohta neoklassikalise majanduskasvumudeli raames üksnes tehnoloogilisest arengust. Seega, kui kahe piirkonna tehnoloogilised tasemed on võrdsed, saavutavad need piirkonnad lõpuks ühesuguse tulutaseme. (Barro, Sala-i-Martin 1990) See tähendab, et pikaajaliselt toimub rikkamate ja vaesemate regioonide tulutasemete ühtlustumine, sest vaesemates regioonides on investeringutelt saadav tulu suurem kui rikkamates, kuna üldjuhul on vaesemate piirkondade kapitali-tööjõu suhe pikaajalisest optimaalsest tasemest madalam. Sellest tulenevalt ületab

vaesemate regioonide majanduskasv rikkamate omi, kuni nende tulutasemed jõuavad lõpuks samale tasemele. (Randveer 2000: 5)

Sarnaselt neoklassikalisele teooriale leitakse ka endogeense majanduskasvu teooria raames, et tulutasemete ühtlustumiseks on vaja ühtlustada ka piirkondade vahelist tehnoloogiataset. (Randveer 2000: 6) Kuid vastupidiselt neoklassikalisele teooriale nähakse selle teooria käsitluses majanduskasvu põhjustena endogeenseid tegureid. (Romer 1994: 2) Lisaks rõhutatakse endogeense kasvuteooriaga inim- ja füüsilisse kapitali tehtavate investeeringutega kaasneva positiivse välismõju olulisust. Endogeensed majanduskasvuteooriad võibki laias laastus jagada kaheks: esiteks teooriateks, mis vaatlevad inimkapitali suurenemise mõju majanduskasvule ja teiseks teooriateks, mis käsitlevad innovatsioonide mõju majanduskasvule (Randveer 2000: 6).

Uue majandusliku geograafia mudelid käsitlevad majandustegevuse ebaühtlast jagunemist ruumis. (Vahi 2011: 11) Selle teooria loogika kohaselt koondub suurem tootmistegevus nii, et isegi regiooni siseselt tulutasemed erinevad. Uue majandusliku geograafia mudelid näitavad, et kasv on endogeenne ning on põhjustatud tootmistegevuse ruumilisest koondumisest. (Capello 2009: 17 – 18) Evolutsiooniline majandusgeograafia seletab ettevõtete, linnade ja regioonide muutumist ja käitumist ruumis, võimaldades kasutada erinevaid mudeleid erinevas ruumis ja ajas. (Boschma, Frenken 2011: 2)

Euroopa Liidu integratsiooniprotsesside süvenemine on suurendanud regionaalsete tuluerisuste probleemi. Kuni kaheksakümnendate aastate alguseni võis tulutasemetes näha konvergenti, kuid pärast seda konvergenti aeglustus ning ei ole siiani suuremat hoogu juurde saanud. (Caralt *et al.* 1999: 2; Geppert *et al.* 2005: 3) Tulutasemete ühtlustumine on toimunud pigem riikide kui regioonide vaheliselt. Euroopa integratsioonipoliitika on aidanud küll mahajäänud riike teistele järele, kuid on samas suurendanud erinevusi riikide siseselt, kuna linnad ja linnaäärsed alad on jätkuvalt sissetulekute poolest teistest piirkondadest ees ning see vahe on ka järk-järgult suurenemas, sest suuremat tulu toovad tegevused on koondunud enamasti linnadesse ja nende ümbrusesse. (Geppert *et al.* 2005: 19)

Suur mõju regiooni arengutasemele on ka selle asukohal. On leitud, et regiooni SKP tõus on positiivselt mõjutatud teda ümbritsevate regioonide SKP tõusust. Vaene regioon, mis

on ümbritsetud vaeste regioonidega, ei suuda märkimisväärselt oma arengutaset parandada. Samal ajal kui rikkamate regioonidega ümbritsetud vaese regiooni võimalused selleks on suuremad. Samas selline rikkamate regioonide positiivne mõju väheneb nendevahelise vahemaa suurenedes. (Baumont 2003: 130; Paci, Pigliaru 2001: 19) Samuti on leitud, et vaesemaid regioone on rohkem Euroopa lõuna kui põhja osas. (Baumont 2003: 130).

Tabelis 1 on toodud näiteid varasematest empiirilistest uuringutest, mis käsitlevad regionaalseid tulude erisusi Euroopa Liidus. On näha, et erinevate perioodide lõikes on konvergens olnud pigem nõrk või ei ole konvergens üldse toimunud. Tulude erisused on vähenenud pigem riikide kui regioonide vaheliselt. Samas on erinevaid arvamusi selle kohta, millised on konvergens mõjutavad tegurid ning kas ja kuidas mõjutavad riigi sisesed tegurid (institutsionaalsed, kultuurilised jne) regioonide vahelist konvergensit.

**Tabel 1.** Näiteid varasematest Euroopa Liidu regionaalset tulude konvergensit käsitlevatest empiirilistest uuringutest.

Autor	Uuritav periood	Valim	Tulemused	Konvergens/divergentsi põhjustavad tegurid
Terrasi (2000)	1975 - 1997	EU-15 regioonid	Konvergens on ebaühtlane tänu uute liikmesriikide liitumisele EL-ga.	regionaalset konvergensit mõjutavad üha vähem riiklikud tegurid.
López-Bazo, Valcarce, Corral, Caralt (1999)	1980 - 1992	143 NUTS-1 ja NUTS-2 taseme regiooni	Tugev ja pidev konvergens tootlikkuses, kuid mitte tulutasemetes.	regiooni geograafiline asukoht
Castro (2002)	1980 - 1996	141 NUTS-1 ja NUTS-2 taseme regiooni	Regionaalsed tulude erisused on võrreldes 80-atega vähenenud, samas on erisused suuremad kui riikide vaheliselt	riigi sisesed tegurid
Geppert, Happich, Stephan (2005)	1980 - 2000	EU-15 regioonid	Tulude konvergens toimub pigem riikide kui regioonide vahel.	tulukamate tegevuste koondumine linnapiirkondadesse
Källström (2012)	1995 - 2009	1309 NUTS-3 taseme regiooni	Väga väike konvergens, mis toimub peamiselt regioonide vahel, mis kuuluvad ühte riiki.	asukohariigist tulenevad erinevused

Allikas: autori koostatud erinevate kirjandusallikate põhjal.

Euroopa Liidu ühtekuuluvuspoliitika eesmärgiks on vähendada majanduslikke, sotsiaalseid ja territoriaalseid erinevusi. Poliitika algusaastatel keskenduti vaid riiklikule tasandile, kuid nüüd sekkutakse rohkem regionaalsel tasemel, erilist tähelepanu pööratakse vaesemate regioonide arendamisele, suurendades tööalast konkurentsivõimet, parandades juurdepääsu regioonidele ja toetades haldussuutlikkuse suurendamist ning sidemete loomist teadusasutuste, ülikoolide ja äriühingute vahel. Järjest vähem tehakse investeeringuid infrastruktuuri valdkonda ning järjest rohkem toetatakse väike- ja keskmise suurusega ettevõtteid, innovatsiooni ja sotsiaalpoliitikat. (Investment... 2014: 20)

Samas leidub kirjanduses vastakaid arvamusi ühtekuuluvuspoliitika ja integratsiooni mõju kohta regioonide arengu- ja tulutasemele. Näiteks on Caralt *et al* (1999) toonud välja, et integratsiooniprotsessi käigus on küll võrdsustunud ettevõtete ja regioonide vaheline tootluse tase, kuid samal ajal on turult välja tõrjutud need ettevõtted, kes ei suutnud täita ühist konkurentsivõimet tagavaid norme. Lisaks on Euroopa Liidu regionaalpoliitikal küll otsene mõju tööjõu tootlikkusele, kuid kui vähemarenenud regioonide majanduslikku aktiivsust ei suurendata, on sellel SKP-le väike või lühiajaline mõju. Pikaajaliste toetuste ja tulude jaotamise negatiivset mõju konvergensile on välja toonud ka Boldrin ja Canova (2003: 47), kelle arvates tuleks pigem soodustada kapitali ja tööjõu vaba liikuvust ehk tagada madalad maksude piirmäärad, tõhus infrastruktuur, head rahastamisvõimalused ning tööjõu pakkumise kõrge tase. Siiski on näiteks Hewings *et al.* (2008: 563) leidnud, et kui konvergensianalüüsis arvestada ka regioonidevahelise kaugusega ja sellest tulenevalt nende omavahelise suhtluse ja välismõjudega, on konvergensitase suurem, seda ka pärast 1980-ndaid aastaid. Konvergens on veelgi suurem regioonide vahel, mida toetatakse Euroopa Ühtekuuluvusfondi poolt, mis näitab, et ühtekuuluvuspoliitikal on siiski positiivne mõju majanduskasvule.

Kokkuvõttes võib öelda, et regionaalsele arengule on hakatud järjest rohkem tähelepanu pöörama. Tuntumad teooriad, mis tegelevad regionaalsete tuluerisuste selgitamisega on neoklassikaline ja endogeenne majanduskasvu teooria, uus majandusgeograafia ja evolutsiooniline majandusgeograafia. Ka Euroopa Liidus tegeletakse riikliku taseme kõrvalt üha rohkem ka regionaalse integratsiooni ja konvergenssi soodustamisega. Seda näiteks regionaal- ja ühtekuuluvuspoliitika meetmete abil.

## 1.2. Regionaalsed innovatsioonid ja nende käsitlemine erialakirjanduses

Kõige kitsamas tähenduses võib innovatsioonist rääkida kui protsessist, mille käigus ettevõtted võtavad kasutusele nende jaoks uusi tehnoloogiaid. Selle definitsiooni kohaselt aga peaks innovatsioon toimuma ja avaldama mõju vaid ettevõtetes endis. Seetõttu tuleks innovatsioonist rääkides keskenduda pigem teguritele, mis mõjutavad tehnoloogilist võimekust riiklikul või mingil muul piirkondlikul tasemel, mitte ainult ettevõtete piires. See on oluline, sest tihti need ettevõtted, kes esimesena mingi uue tehnoloogiaga turule tulevad, ei ole need, kes sellest kokkuvõttes kõige suuremat tulu saavad. Lisaks ollakse tavaliselt rohkem huvitatud sellest, kui suur on innovatsioonist saadav majanduslik kasu ühiskondlikult, mitte üksiku ettevõtte tasandil. (Cooke *et al.* 1997: 477; Nelson 1993: 4) Veelgi laiemas tähenduses võib innovatsiooni mõista ka kui institutsioonilist muutust, mis ei toimu ainult tootmises, vaid ka tarbimises ja ühiskonnas üldiselt (Cooke *et al.* 1997: 478).

Üks esimesi majandusteadlasi, kes innovatsiooni tähtsusele hakkas rohkem tähelepanu pöörama, oli Joseph Schumpeter. Tema teooria kohaselt on innovatsioonide tekke aluseks tehnoloogiasiirded ning uute ärimudelite teke. Sellest tulenevalt võib innovatsioon olla tehnoloogiline, organisatsiooniline või vormiline. Tehnoloogiasiire on protsess, mille kaudu jagatakse teadmisi ja oskusi avaliku sektori asutustele ja eraettevõtetele, et parandada tootlikkust, luua uusi tööstusharusid, parandada elatustaset ning ühiskondlikke teenuseid. Seda tehakse teatud mehhanismide, näiteks teadusväljaannete, koolituste, elukestvas õppes osalemise toetamise jmt kaudu, või mingite konkreetsemate meetmete abil. (Korres 2012: 2-3)

Kuna innovatsiooni eraldi on üsna keeruline mõõta, siis võetakse piirkonna innovaativsuse iseloomustamiseks appi teatud näitajad. *Innovation Union Scoreboard* on välja toonud 25 erinevat näitajat, millega mõõta riikidevahelisi erinevusi innovatsioonides, regionaalsed andmed on aga olemas 11 näitaja kohta, mis on toodud tabelis 2. Näitajad on jaotatud kolmeks liigiks: innovatsiooni soodustajad, ettevõtete tegevus ja innovatsiooni väljundid ning need omakorda kaheksaks dimensiooniks. (Innovation... 2015: 9; Regional... 2014: 8)

**Tabel 2.** Regionaalsed innovatsiooni näitajad.

Innovatsiooni liik	Dimensioon	Näitaja
Innovatsiooni soodustajad	Inimkapital	20 – 64 aastaste kõrgharidusega inimeste protsent kogu elanikkonnast
	Rahastamine ja toetused	avaliku sektori teadus- ja arenduskulutused, protsendina SKP-st
Ettevõtete tegevus	Investeeringud	äri sektori teadus- ja arenduskulutused, protsendina SKP-st; väike- ja keskmise suurusega (VKS) ettevõtete muud kulutused innovatsioonile, protsendina käibest
	Koostöö teiste ettevõtetega	VKS ettevõtete ettevõttesisene innovatsioon, protsendina kõikidest VKS ettevõtetest; innovatiivsete VKS ettevõtete koostöö teiste ettevõtetega, protsendina kõikidest VKS ettevõtetest;
	Intellektuaalne vara	patendiavalduste arv EPO-le miljardi regionaalse SKP kohta
Innovatsiooni väljundid	Innovaatorid	uusi tooteid või tootmisprotsesse tutvustavate VKS ettevõtete arv, protsendina kõikidest VKS ettevõtetest; turundus- või organisatsioonilisi innovatsioone tutvustavate VKS ettevõtete arv, protsendina kõikidest VKS ettevõtetest
	Mõju majandusele	hõive keskkõrg- ja kõrgtehnoloogilistes tootmissektorites, protsendina kogu aktiivsest elanikkonnast; hõive teadmistemahukates teenindussektorites, protsendina kogu aktiivsest elanikkonnast

Allikas: (Regional... 2014: 9); autori koostatud.

Et luua seoseid erinevate näitajate vahel ning jagada teadmisi ja uusi tehnoloogiaid inimeste ja ettevõtete vahel, on hakatud kasutama süsteemset lähenemist ehk on võetud kasutusele innovatsioonisüsteemi mõiste. Sõna „süsteem“ võib antud juhul tõlgendada kui institutsiooniliste tegurite kogumit, mis kujundavad innovatsioone ja nende taset (Nelson 1993: 4), aga ka lihtsalt millenagi, mis on loodud ja reguleeritud poliitikakujundajate poolt (Lundvall 2004: 10).

Innovatsioonisüsteemile ei ole loodud ühest definitsiooni. Eri autorid on sõnastanud seda erinevat moodi. Tabelis 3 on toodud viie autori definitsioonid, mida kokku võttes võib öelda, et innovatsioonisüsteemi moodustavad institutsioonid, mis mõjutavad riigi

innovaatilisust, luues ja levitades uusi teadmisi, oskusi ja tehnoloogiaid ning moodustades raamistiku, milles innovatsioonipoliitikat ellu viia.

**Tabel 3.** Innovatsioonisüsteemi definitsioone.

<b>Autor</b>	<b>Definitsioon</b>
C. Freeman, 1987	„Avaliku ja erasektori institutsioonide süsteem, mille tegevus ja koosmõju loob, muudab ja levitab uusi tehnoloogiaid.“
B.-Å. Lundvall, 1992	„Uute majanduslikult kasulike teadmiste levitamiseks vajalike elementide ja nende omavaheliste suhete kogum, mis asub ühe riigi piires.“
R. Nelson, 1993	„Institutsioonide kogum, mille tegevus mõjutab ühe riigi ettevõtete innovaatilisust.“
P. Patel ja K. Pavitt, 1994	„Riiklikud institutsioonid, nende struktuur ja kompetents, mis määravad uute tehnoloogiate õppimise taseme (või muutusi põhjustavate tegevuste hulga) ja suuna selles riigis.“
S. Metcalfe, 1995	„Kindlate institutsioonide kogum, mis koos ning eraldi aitavad kaasa uute tehnoloogiate arendamisele ja levitamisele ning mis määravad raamistiku, milles valitsus loob ja viib ellu poliitikat, mis mõjutab innovatsiooniprotsessi. Teiste sõnadega on tegemist omavahel seotud institutsioonidega, mis loovad, säilitavad ja levitavad teadmisi, oskusi ja vahendeid, mis määratlevad uusi tehnoloogiaid.“

Allikas: (National... 2016: 10).

Innovatsioonisüsteemi mõiste on olnud kasutusel juba üle kolmekümne aasta ning seda kasutatakse laialdaselt üle maailma. Selle kontseptsiooniga tuldi välja umbes samaaegselt nii Euroopas kui USA-s (Lundvall 2004: 3), kuid esimene autor, kes seda mõistet mainis oli Bengt-Ake Lundvall (Freeman 1995: 5).

Kui varem räägiti innovatsioonisüsteemidest vaid riiklikul tasandil, siis üheksakümnendate keskel tuldi lisaks välja ka regionaalsete innovatsioonisüsteemide mõistega. Seda sellepärast, et globaliseerumise tõttu on rahvusriigi tähtsus innovatsioonisüsteemide uurimisel kõvasti vähenenud ning tähtsamaks on muutunud pigem riigisisised või kohalikud üksused, näiteks nagu provintsid, tööstuspiirkonnad või suuremad linnad (Freeman 2002: 1; Lundvall 2004: 3). Lisaks on leitud tõendeid ka selle kohta, et teadmiste edasikandumine on suuresti lokaliseeritud. Innovatsioonid sõltuvad suuresti ka kohalikest pikaajaliselt kujunenud sotsiaalsetest suhetest, mis oma reeglite ja



normidega mõjutavad info edasi kandumist ja teadmiste levikut. Sotsiaalse kapitali ja usalduse olemasolu aitab üle saada turutõrgetest ning toetada stabiilset vahetussuhet ettevõtete vahel. (Doloreux *et al.* 2004).

Kuna innovatsioone vaadeldakse üha rohkem regionaalsel tasemel, on see rohkem tähelepanu juhtinud ka ettevõtete innovatsioonivõimelisusele ja seda soodustavatele ressurssidele (Doloreux *et al.* 2004: 11). Näiteks on leitud, et pikaajaline konkurentsieelis on tihti piirkondlik ning ettevõtete innovaativsus sõltub kohalikust spetsialiseerunud tööjõust, varustajatest, suhtumisest koostöösse, toetavatest organisatsioonidest, klientide olemasolust ja muust taolisest (Asheim *et al.* 2003: 26).

Samas on regionaalsete innovatsioonisüsteemide kasutamisel ka mõningad sisulised ohud. Näiteks eelistatakse regioonide puhul sisepoole suunatud lähenemist ehk teisisõnu ei pöörata tähelepanu kodumaiste ja välismaiste ettevõtete vahelisele teadmiste edasikandumisele ning puudub motivatsioon toetada piiriüleseid poliitilisi algatusi. Lisaks on poliitika suunatud pigem organisatsioonidele kui süsteemi tegevusele ning analüüsitakse pigem üksikute tegurite mõju kui mitme teguri koosmõju mingites raamtingimustes. Kõrvale jäetakse ka muud innovatsiooni vormid peale tehnoloogilise innovatsiooni, näiteks organisatsiooniline innovatsioon. (Regional...2010: 5)

Regionaalsete innovatsioonisüsteemi mõistega enam-vähem samal ajal tuldi välja ka teiste regionaalsete kontseptsioonidega. Isaksen (2001: 104) tõi veel lisaks välja kolm regionaalset kontseptsiooni. Esimene neist on regionaalne klaster, mis kujutab endast omavahel sõltuvate ning samasse või sarnasesse sektorisse kuuluvate ettevõtete koondumist väikesele geograafilisele alale. Klasterite puhul on olulisemaks ettevõtetevaheline seotus, mitte ainult ühine asukoht. Teiseks regionaalne innovatsiooni võrgustik, mis on üha organiseeritum koostöö organisatsioonide vahel, mis tuleneb vastastikusest usaldusest, normidest ja tavadest. Ning kolmandaks õppivad regioonid, mille all mõeldakse üha organiseeritumat koostööd sotsiaalsetesse ja regionaalsetesse struktuuridesse kuuluvate kodanikuorganisatsioonide ja riigiasutuste vahel. Võrreldes klasterite ja innovatsioonivõrgustikega, mis on tekkinud üsna spontaanselt, on regionaalsed innovatsioonisüsteemid rohkem planeeritud ja süstematiseeritud.

Kokkuvõttes võib öelda, et innovatsiooni defineerimine ja selle mõõtmine on üsna keeruline tegevus. Innovatsioonitasemete mõõtmise lihtsustamiseks on uuritakse eraldi mitmeid innovatsiooni näitajaid, seda nii innovatsiooni soodustajate ja väljundite kui ka ettevõtete tegevuse lõikes. Innovatsioonide süsteemsemaks analüüsiks on loodud innovatsioonisüsteemid, seda nii riiklikul kui ka regionaalsel tasemel. Regionaalsete innovatsioonisüsteemide uurimine on lihtsam ja tulemuslikum, kuna tihti on innovatsiooninäitajate tase tugevalt mõjutatud antud piirkonna teguritest, näiteks kvalifitseeritud tööjõust, toetustest jmt.

### **1.3. Regionaalsete tuluerisuste ja innovatsioonide vahelisi seoseid käsitlevad varasemad uuringud**

Globaalne majandus tundub olevat jaotunud kahte gruppi: kõrge tootlusega ja üsna madala tootlusega majandused. Kõrge tootlusega majandused toodavad innovatsioonilisi tooteid, uusi energiaallikaid, materjale, tootmisprotsesse ja muid tehnoloogiaid. Samal ajal keskenduvad madala tootlusega majandused toodetele, mis on juba laialdaselt kättesaadavad ning mille tootmiseks kasutatakse samu meetodeid, mis aastakümneid tagasi. (Goldstone 2009: 35)

Üha enam suureneb uskumus, et ettevõtete tehnoloogiline võimekus, suurendab ettevõtete konkurentsivõimelisust. Sellest tulenevalt on hakatud ka rohkem tähelepanu pöörama innovatsioonisüsteemidele ja nende mõjule riigi majandustulemustele. (Nelson 1993: 3) Seoseid majanduskasvu ning tehnoloogilise arengu ja innovatsioonide vahel käsitlevad ka mitmed teooriad. Näiteks nagu töö esimeses alapeatükis väljatoodud neoklassikaline kasvuteooria ja endogeenne kasvuteooria, mis mõlemad leidsid, et tulutasemete ühtlustumiseks mingite piirkondade vahel on vaja ühtlustada ka nende tehnoloogiline tase. Ka mitmed empiirilised uuringud on näidanud, et eksisteerib seos innovatsioonide ja majandustulemuste vahel. Durlauf ja Quah (1999) töid välja erinevaid näitajaid, mis mõjutavad riikide majanduskasvu, mõnda neist, näiteks investeeringute taset ja hariduse taset, võib vaadelda ka kui innovatsiooni näitajaid.

Ka regionaalsel tasemel on hakatud innovatsioonide mõjule rohkem tähelepanu pöörama, et selgitada erinevusi regionaalsetes arengutasemetes. Regioonidevaheline ebavõrdsus

Euroopas ei ole uus nähtus ning vahe rikkaimate ja vaeseimate regioonide vahel on suur (Morgan 1997: 494). Varasemalt on regionaalsete tuluerisuste ja innovatsioonide vahelisi seoseid uurinud mitmed autorid. Ka käesoleva töö eelnevatest peatükkidest on näha, et innovatsiooni ja selle komponentide tähtsusest majandusarengule on räägitud erinevate teoreetiliste ja empiiriliste uuringute lõikes.

Tabelis 4 on toodud mõned näiteid empiirilisest uuringutest, mis käsitlevad innovatsioonide ja majandusarengu vahelisi seoseid. Autorid on seisukohal, et innovatsioonil on oluline ja pikaajaline mõju piirkonna arengutasemele ning tasemete ühtlustumisele.

**Tabel 4.** Näiteid varasematest regionaalse majandusarengu ja innovatsioonide vahelisi seoseid käsitlevatest uuringutest.

Autor	Uuritav periood	Seos innovatsioonide ja tulutasemete vahel
Batóg (2009)	2004 – 2006	Pikaajaliselt sõltub maailma majanduse kasv innovatsiooni liidrite tegevusest. Tehnoloogiliselt vähem arenenud piirkonnad jälgendavad liidreid ning jõuavad seega järele kõrgemalt arenenud piirkondadele.
Vahi (2011)	1995 – 2007	Umbes 85% tulutasemete varieeruvusest on selgitatavad innovatsioonidega, mis tähendab, et innovatsioonidel on oluline roll selgitamaks regioonide vahelisi majandusarengu erinevusi.
Meliciani (2015)	1990 – 2011	Tulude erisused regioonide vahel on üha suuremal määral seletatavad erinevustega innovatsioonides, seda nii vanade kui ka uute liikmesriikide regioonides. Innovatsioon määrab selle, kas regioon jõuab teistele järele või mitte.

Allikas: autori koostatud erinevate kirjandusallikate põhjal.

Innovatsioon on ettevõtete jaoks oluline faktor, saavutamaks teiste ees konkurentsieelist. See on eriti oluline ettevõtete jaoks Euroopas, kelle konkurendid asuvad arengumaades või areneva majandusega riikides, kelle eeliseks on madalad tööjõukulud. Lisaks on innovatsioonist tulenev majanduskasv põhimõtteliselt lõpmatu, võrreldes lihtsalt majanduse ümberkorraldamisega. (Investment... 2014: 28) See näitab, et innovatsioonil on keskne roll, saavutamaks pikaajalist majanduskasvu ja –arengut, seda nii riiklikul kui ka regionaalsel tasemel.

Üks põhiindikaatoreid, mille abil hinnata regiooni investeeringute taset innovatsiooni, on regionaalsed kulutused teadus- ja arendustegevusse. See näitab, kui palju panustavad

avalik sektor ja ettevõtted innovatsioonide loomisesse ja sellest tulenevalt tehnoloogia ja majanduse arengusse. Näiteks 2011, aastal investeerisid kõrgelt arenenud regioonid teadus- ja arendustegevusse 2,3% SKP-st, keskmiselt arenenud regioonid 1,3% ja vähemarenenud regioonid 0,8%, mis näitab selgelt, et nende kahe näitaja vahel on seos olemas. (Investment... 2014: 29 - 31)

Teadus – ja arendustegevus mõjutab majanduskasvu kaudselt ning selle üheks väljundiks on patenteerimiste arv regioonis. On leitud, et investeeringud teadus – ja arendustegevusse (nii äri- ja avaliku sektori kui ka ülikoolide poolt tehtavad) mõjutavad positiivselt patentide arvu ja sellest tulenevalt innovatsiooni. Kuid kuna selleks, et patentidest saaks uued tooted ja tehnoloogiad, kulub palju aega, on ka nende mõju majanduskasvule nähtav alles pikemas perspektiivis. Lisaks ei pruugi patendid majanduskasvu mõjutada väga suurel määral, kuna palju neist ei jõuagi kasutusse. (How... 2009: 71 – 91)

Muidugi ei ole teadus – ja arendustegevus ainuke innovatsiooni sisend ning patentide arv ainuke väljund. Sterlacchini (2008: 1106) on leidnud, et ainult kulutuste suurendamine teadus- ja arendustegevusele üksi ei suurenda majanduskasvu, seda eriti Lõuna- Euroopa riikides, mida iseloomustavad nõrgad riiklikud ja regionaalsed innovatsioonisüsteemid, mis tähendab, et süsteemi osade (valitsus, ülikoolid, teaduskeskused, ettevõtted) vahel on nõrgad sidemed. Selleks, et nende regioonide olukorda parandada, on vaja luua parem sotsiaalmajanduslik keskkond ehk toetada kõrgtehnoloogiliste start-upide loomist, toetada ülikoole spin-offide loomisel ning avalikke ja eraettevõtteid teadusala koostöö tegemisel, parendada tehnoloogiasiiiret teadusasutustest ettevõtetesse ning luua regulatiivne raamistik, mis toetaks uute toodete ja teenuste loomist.

Sarnastele järeldustele on jõudnud ka Goldstone (2009: 42 – 43), kes leidis, et majanduskasvu soodustamiseks ei piisa ainult ühe komponendi (kapitali, teadusuuringute, teadmiste hulga jne) lisamisest või suurendamisest. Selleks on vaja regionaalseid innovatsioonikeskusi, mis on moodustunud väikestest ettevõtetest, mis toovad turule uusi tooteid ja teenuseid ning mis lõpuks kasvades muutuksid oma valdkonna suurimateks tootjateks ning seeläbi suurendaks majanduse arengut. Selliste keskuste tekkimiseks on vaja ka teatud eeldusi, mis on järgmised:

- tingimused, mis meelitaks ligi uusi loomingulisi inimesi (head elamis- ja töötamistingimused, piisavalt võimalusi hariduse saamiseks), kes formuleeriks uusi ideid;
- inseneride olemasolu, kes suudaks ideed reaalsuseks muuta;
- oskustöölise olemasolu, kes tegeleks uute toodete tootmisega;
- soodne keskkond uute ettevõtete loomiseks (näiteks seadusliku poole pealt);
- soodne keskkond inimeste ja ettevõtete omavaheliseks koostööks ja ideede vahetuseks.

Eelneva põhjal võib öelda, et regiooni innovaativsuse suurendamiseks on vaja ka kõrgharidusega inimesi. Loomulikult on mingisugust haridust vaja igas eluvaldkonnas, kuid kõrgharidus on eriti tähtis valdkondades, mis nõuavad kiiret muutustega kohanemist, uute tehnoloogiate õppimist ja nendest arusaamist. Seda eriti juhtivatel positsioonidel olevate inimeste puhul, sest mida haritum on juht, seda kiiremini suudab ta tutvustada ja võtta kasutusele uusi tehnoloogiaid. Seega võib öelda, et kõrgharidus aitab kaasa uute tehnoloogiate levikule. (Nelson, Phelps 1966: 69 – 70) Ka empiirilised uuringud on näidanud, et Euroopa regioonide majanduskasv on positiivselt mõjutatud kõrgharidusega inimeste osakaalust kogu rahvastikust, seda nii vaesemates Lõuna-Euroopa kui ka rikkamates Põhja-Euroopa regioonides. (Sterlacchini 2008: 1105 – 1106)

Hariduse positiivset mõju regiooni innovaativsusele on välja toonud ka Crescenzi (2005: 471, 497 – 498), kes uuris regiooni geograafilise ligipääsetavuse ja inimkapitali akumulatsiooni mõju innovaativsusele ja sellest tulenevalt majanduskasvule. Ta leidis, et selleks, et kompenseerida regiooni halba ligipääsetavust, tuleks investeerida haridusse ja inimkapitali üldiselt, sest mida suurem on inimkapitali akumulatsioon, seda tootlikum on regiooni innovatsioonitegevus.

Euroopa Komisjoni raportis (Investment... 2014: 39) on toodud arenenud, keskmiselt ja vähem arenenud regioonide 30-34-aastaste kõrgharidusega inimeste osakaal kogu rahvastikust 2013. aastal (vt tabel 5), kust on näha seos regiooni arengutaseme ja elanikkonna haridustaseme vahel. Kui arenenud regioonides oli 2013. aastal kõrgharidusega inimeste osakaal keskmiselt 41,3%, mis oli ka üle Euroopa Liidu keskmise, siis vähem arenenud regioonides oli see vaid 28,9%. Lisaks on näha, et

arenenud regioonid on ka keskmiselt kõige lähemal oma riiklikele eesmärkidele ning eesmärgi on juba saavutanud 27% regioonidest, samas kui keskmiselt arenenud regioonidest ei ole eesmärki saavutanud ükski ning vähem arenenud regioonidest 6%.

**Tabel 5.** 30 – 34-aastaste kõrgharidusega inimeste osakaal Euroopa Liidus, 2013. aasta keskmine.

	<b>Arenenud regioonid</b>	<b>Keskmiselt arenenud regioonid</b>	<b>Vähem arenenud regioonid</b>	<b>EL-i keskmine</b>
30-34-aastaste kõrgharidusega inimeste osakaal kogu rahvastikust 2013. aastal	41,3	32,3	28,9	36,8
Muutus aastatel 2008 – 2013 (%)	5,7	1,1	8,1	5,8
Muutus aastatel 2000 – 2008 (%)	9,3	9,1	8,5	8,6
Kaugus riiklikust eesmärgist (%)	1,0	12,2	8,7	4,3
Regioonid, mis on saavutanud riikliku eesmärgi (%)	27	0	6	17

Allikas: (Investment... 2014: 39).

Lisaks eelnevale on innovatsiooni soodustajana välja toodud ka info- ja kommunikatsioonitehnoloogia sektorile juurdepääs ning selle kasutamine, mis eriti tänapäeval on oluliseks regionaalse arengu toetajaks (Abreu *et al* 2009: 5). Nii et kokkuvõttes võib öelda, et innovatsiooni ja sellest tulenevalt majandusarengut mõjutavad mitmed tegurid.

Ka Euroopa Liidus on hakatud aru saama innovatsiooni tähtsusest regionaalse majanduskasvu suurendamisel. Üheks näiteks võib tuua Lissaboni strateegia, mis on 2000. aastal loodud 10-aastane majandusstrateegia, mille peamiseks eesmärgiks oli ühtlustada regionaalset arengutaset ja suurendada ühtekuuluvust ja seda just tugeva teadmispõhise majanduse kaudu. See näitab, et strateegia on tugevalt seotud teadus – ja arendustegevuse ning innovatsioonitegevusega. Näiteks oli strateegia üheks konkreetsemaks eesmärgiks suurendada kõikides riikides kulutusi teadus – ja arendustegevusele 3%-ni SKP-st. Selle tulemuseni küll 2010. aastaks ei jõutud, kuid

Lissaboni strateegiale järgnes 2010. aastal majandusstrateegia Euroopa 2020, mille üheks peaesmärgiks on samuti suurendada teadus –ja arendustegevust ning innovatsiooni ning esimest samuti 3%-ni SKP-st. Mõlema strateegia puhul on ka tähelepanu pööratud haridusele ja elukestvale õppele. Näiteks on Euroopa 2020 üheks eesmärgiks viia 2020. aastaks kõrgharidusega 30 – 34 –aastaste inimeste osakaal 40%-ni ning elukestvas õppes osalevate 25 – 64-aastaste arv 15%-ni. (Crescenzi 2005: 498; Vero 2012: 1,3)

Erinevate teoreetiliste ja empiiriliste uuringute põhjal võib kokkuvõtvalt öelda, et innovatsioonil on tähtis osa regionaalse arengu soodustamisel. Tegureid, mis innovatsioonitaset mõjutavad, on palju ning seepärast on innovatsiooni suurendamine ja sellest tulenevalt regiooni arengutasemete parandamine keeruline protsess. Järgnevates peatükkides vaadeldakse, kuidas on muutunud tulutasemed Euroopa Liidu regioonide lõikes ning milline on olnud erinevate innovatsiooni näitajate roll nendes muutustes.

## **2. REGIONAALSETE TULUERISUSTE JA INNOVATSIOONIDE VAHELISE SEOSE ANALÜÜS EUROOPA LIIDU REGIOONIDE NÄITEL**

### **2.1. Andmed ja metoodika**

Et hinnata, kas Euroopa Liidu regioonides tulutasemete erinevused suurenevad või vähenevad, viiakse empiirilises osas esmalt läbi absoluutse konvergenti analüüs. Lisaks hinnatakse tingimusliku konvergenti analüüsiga, kuidas mõjutavad regionaalsete tulutasemete konvergenti või divergenti riiklikud eripärad, tuues sisse fiktiivsed muutujad. Seejärel viiakse innovatsiooni näitajate vahelise multikollineaarsuse vähendamiseks läbi faktoranalüüs, kuna kasutatavad innovatsiooni näitajad on omavahel tihedalt seotud ning selle tulemusena võib analüüsi tulemusi valesti tõlgendada. Lõpuks kasutatakse regressioonanalüüsi, et selgitada välja, millistel faktoranalüüsiga saadavatel agregaatnäitajatel on kõige suurem seos tulude tasemega ning nende konvergenti või divergentisiga.

Nagu öeldud, siis konvergenti  $n$ -ö tüüpe võib antud töö puhul välja tuua kaks: absoluutne ja tingimuslik  $\beta$ -konvergent. Absoluutne konvergent näitab, kas tulude jaotuse erinevused eri majanduste vahel suurenevad või vähenevad ehk kas vaesemad majandused kasvavad kiiremini kui rikkamad. Tingimuslik konvergent aga näitab, kas mingite sarnaste tingimustega majandused konvergeeruvad. (Sala-i-Martin 1996: 1020 – 1022)

Absoluutse ja tingimusliku konvergenti analüüsi läbiviimiseks kasutatakse regionaalseid andmeid SKP *pc* kohta Euroopa Liidus aastatel 2002 – 2011, mis saadakse Eurostati andmebaasist. Analüüsi on kaasatud 235 NUTS-2 taseme regiooni 28-st liikmesriigist. Kasutatavad riigid ja nende regioonide arv on toodud ka lisas 1. Eesti, Küpros, Läti, Leedu, Luksemburg ja Malta on võetud arvesse terve riigina, sest neil NUTS-2 taseme regioonid puuduvad.



Töös kasutatav absoluutse konvergentsi mudel on järgmine (Paas, Schlitte 2006: 14):

$$(1) \quad \ln\left(\frac{y_{i0+T}}{y_{i0}}\right) = \alpha + \beta \ln(y_{i0}) + \varepsilon_i,$$

kus

$Y_{i0}$  – SKP elaniku kohta regioonis  $i$  algaastal,

$T$  – aastate arv,

$\alpha$  – vabaliige,

$\beta$  – hinnatav parameeter,

$\varepsilon_i$  – juhuslik viga.

Kui parameeter  $\beta$  on positiivne, siis absoluutset konvergentsi aastatel 2000 – 2011 ei toimu ehk tulutasemed regioonide vahel ei ole ühtlustumas. Absoluutse konvergentsi hüpoteesi kohaselt peaks pikaajaliselt tasemed regioonide vahel ühtlustuma, sest vaesemad riigid kasvavad kiiremini kui rikkamad ning jõuavad seetõttu rikkamatele järele. (Paas, Vahi 2006: 13)

Riiklike eripärade arvestamiseks tuuakse analüüsi fiktiivsed muutujad ehk viiakse läbi tingimusliku konvergentsi analüüs. Fiktiivne muutuja on võrdne ühega, kui antud regioon kuulub teatud Euroopa Liidu riiki, ning võrdne nulliga, kui ta sellesse riiki ei kuulu. Tingimusliku konvergentsi analüüsiks kasutatakse järgmist mudelit (Paas, Schlitte 2006: 14):

$$(2) \quad \ln\left(\frac{Y_{i0+T}}{Y_{i0}}\right) = \alpha + \beta_1 \ln(Y_{i0}) + \sum_{j=1}^N \beta_{2j} c_{ji} + \varepsilon_i,$$

kus

$\alpha, \beta_1, \beta_{2j}$  – hinnatavad parameetrid;

$c_{ji} = 1$ , kui regioon  $i$  kuulub riiki  $j$ , muul juhul võrdne nulliga.

Parameetri  $\beta$  abil saab välja arvutada ka konvergentsi kiiruse ja pool-elu. Konvergentsi kiirus näitab kui palju läbitakse ühe aastaga ajast, mis kulub tasakaaluseisundisse jõudmiseks. Ehk teiste sõnadega võib seda vaadata ka kui aastast konvergentsi määra. Pool-elu näitab aga aega (antud juhul aastates), mis kulub selleks, et kaoks pool esialgsetest tulutasemete erinevusest. Valemid nende arvutamiseks on vastavalt järgmised (Kuusk 2006: 26):

$$(3) \quad b = -\ln(1 + \beta)/T$$

$$(4) \quad \tau = -\ln(2)/\ln(1 + \beta/T),$$

kus  $T$  on vaadeldava perioodi pikkus aastates.

Konvergentsi analüüsi on kasutatud mitmetes sarnastes uurimustes. Näiteks Barro ja Sala-i-Martin (1992), kes uurisid USA osariikide vahelist tulude konvergentsi ning neoklaasikalise teooria paikapidavust. Euroopa Liidu riikide lõikes on konvergentsi analüüsi läbi viinud näiteks, nagu ka juba teoreetilises osas välja toodud, Meliciani (2015), Källström (2012) jt.

Faktoranalüüsi kasutatakse omavahel tugevalt seotud näitajate puhul, et suruda neis sisalduv informatsioon kokku väiksemasse arvu uutesse üksteisest sõltumatutesse näitajatesse ehk faktoritesse. Faktoranalüüs koosneb mitmest etapist. Esmalt tuleks läbi viia korrelatsioonanalüüs, et veenduda näitajate vahelise seose olemasolus ja faktoranalüüsi sobivuses. Teiseks tuleks valida sobiv meetod algnäitajates sisalduva info agregeerimiseks üldistatud näitajatesse ehk faktoritesse ning eraldada sobiv hulk algfaktoreid. Kõige sagedamini kasutatav meetod algfaktorite moodustamiseks on peakomponentide meetod, mis võimaldab välja tuua ka faktorlaadungid, mis näitavad iga üksiku näitaja ja faktori vahelist seost. Pärast algfaktorite eraldamist tuleb valida sobiv pööramismeetod, mille abil saadakse mudel, kus kõik algtegurid on tugevalt seotud vaid ühe faktoriga, mis muudab faktorite tõlgendamise lihtsamaks. Kõige enam kasutatavam meetod faktorite pööramiseks on Varimax pööre, mida kasutatakse ka antud töö puhul. Viimaks tuleks arvutada välja konkreetsete faktortegurite väärtused. (Marques *et al.* 2003: 127; Handbook... 2008: 69 – 70)

Analüüsis kasutatakse teoreetilises osas välja toodud üheteistkümnest innovatsiooni näitajast kaheksat, millede tähtsusest eelnevas peatükis ka pikemalt räägiti. Need näitajad on toodud tabelis 6. Andmed on võetud aastast 2011, mis on viimane aasta, mille kohta on erinevate näitajate kohta kõige täielikumad andmed, ning mis samas iseloomustavad hästi ka regiooni innovaatilisuse taset. Lisaks viiakse faktoranalüüs läbi 2002. ja 2008. aasta andmete põhjal, et saada agregaatnäitajad, mida kasutatakse tingimusliku konvergentsi hindamiseks.

Et veenduda faktoranalüüsi sobivuses, viidi 2011. aasta andmete põhjal innovatsiooni näitajate vahel läbi korrelatsioonanalüüs, mille tulemused on toodud lisas 2. On näha, et näitajad on omavahel tugevalt korreleerunud, mis tähendab, et faktoranalüüs on siinkohal sobilik. Lisaks vaadati, kas andmed on jaotunud normaaljaotuse järgi. Seda hinnati asümmeetriakordaja abil, mis peaks jääma alla 0,5, ning leiti, et vaid kolm innovatsiooni näitajatest on jaotunud normaaljaotuse järgi. Et ka ülejäänud viis seda oleks, andmed transformeeriti, võttes näitajast N-nda juure. (Methodology...2012: 17) Asümmeetriakordajad enne ja pärast andmete transformeerimist on näha ka lisas 3.

**Tabel 6.** Analüüsis kasutatavad innovatsiooni näitajad ja nende mõõtühikud.

Dimensioon	Näitaja	Mõõtühik
Innovatsiooni soodustajad	Inimressursid teaduses ja tehnoloogias	% kogu elanikkonnast
	20 – 64 aastaste kõrgharidusega inimeste hulk	% kogu elanikkonnast
	Avaliku sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele	% SKP-st
	Ärisektori kulutused teadus- ja arendustegevusele	% SKP-st
Ettevõtete tegevus	Patenditaotluste hulk	arv miljoni SKP kohta
Innovatsiooni väljundid	Hõive kõrgtehnoloogilistes sektorites	% kogu tööjõust
	Hõive kõrg- ja keskkõrgtehnoloogilistes tootmissektorites	% kogu tööjõust
	Hõive teadmisintensiivsetes teenindussektorites	% kogu tööjõust

Allikas: (Eurostat 2016; Regional... 2014); autori koostatud.

Analüüsiks vajalikud andmed on saadud taaskord Eurostati andmebaasist. Kuna andmed olid kohati lünklikud, tuli osa regioone valimist eemaldada või kasutada imputeerimist ehk antud juhul arvutati vastava regiooni näitaja eelnevate aastate keskmine ja asendati see puuduoleva väärtusega. Et andmed oleksid ühtses võrreldavas skaalas, need ka standardiseeriti. Selleks lahutati näitaja väärtusest selle näitaja keskmine väärtus valimis ja seejärel jagati saadud vahe näitaja standardhälbega (Handbook... 2008: 84).

Faktoranalüüsiks on koostatud järgmine mudel (Paas, Vahi 2012: 7):

$$(5) \quad X_i = \sum_{j=1}^m a_{ij} F_j + e_i,$$

kus

$X_i$  – lähtemuutuja;

$i = 1, 2, \dots, k$  ( $k$  on muutujate arv);

$F_j$  – agregeeritud näitaja ehk faktor;

$j = 1, 2, \dots, m$  ( $m$  on faktorite arv);

$a_{ij}$  – faktorkaal, mis väljendab  $i$ -nda lähtetunnuse ja  $j$ -nda faktori vahelist korrelatsiooni;

$e_i$  – spetsiifiline faktor ehk  $i$ -nda lähtetunnuse osa, mida ei kirjelda faktorid.

Faktoranalüüsiga saadud agregaatnäitajaid kasutatakse edasi regressioonanalüüsis, kus agregaatnäitajad on regressioonimudelite sisenditeks. Et võtta arvesse ka riigi siseste tegurite mõju, on analüüsi kaasatud fiktiivsed muutujad. Selleks, et hinnata, kas innovatsiooni näitajate muutus mõjutab tulutasemete muutust, on püstitatud järgmine regressioonimudel:

$$(6) \quad \ln(Y_{2011}) = \alpha + \beta_1 F_1 + \dots + \beta_n F_n + \sum_{j=1}^N \beta_{n+1,j} c_{ij} + \varepsilon,$$

kus

$Y_{2011}$  – SKP *pc* aastal 2011;

$\alpha$  – vabaliige;

$\beta_1, \dots, \beta_n, \beta_{n+1}$  – hinnatavad parameetrid;

$F_1, \dots, F_n$  – agregaatnäitajad ehk faktorid aastal 2011;

$C_{ij} = 1$ , kui regioon  $i$  kuulub riiki  $j$ , muul juhul võrdne nulliga;

$\varepsilon$  – vealiige.

Teiseks hinnatakse, kuidas mõjutab innovatsiooni tase tulude konvergenti või divergenti. Selleks kasutatav regressioonimudel on järgmine:

$$(7) \quad \ln\left(\frac{Y_{0+T}}{Y_0}\right) = \alpha + \beta_1 \ln(Y_0) + \beta_1 F_1 + \dots + \beta_n F_n + \sum_{j=1}^N \beta_{n+1,j} c_{ij} + \varepsilon,$$

kus

$Y_0$  – SKP *pc* algaastal,

$F_1, \dots, F_n$  – agregaatnäitajad ehk faktorid algaastal.

Absoluutse ja tingimusliku konvergenti analüüsi ning faktor- ja regressioonanalüüside tulemused ja nende analüüs on toodud järgnevas kahes peatükis.

## 2.2. Ülevaade regionaalsetest tuluerisustest ja innovatsioonidest Euroopa Liidus

Käesolevas peatükis antakse ülevaade innovatsiooni taseme erinevustest Euroopa Liidu regioonides ja analüüsitakse regioonide vahelisi tulude erisusi aastatel 2002 – 2011. Tulutasemete erinevuse uurimiseks viiakse ka läbi absoluutse konvergenti analüüs, selgitamaks välja, kas antud perioodil esineb regioonide vahel tulude konvergenti või divergenti, ning tingimusliku konvergenti analüüs, hindamaks riiklike eripärade mõju konvergenti tasemele.

Euroopa Liidus on hakatud innovatsiooni tähtsusele üha rohkem tähelepanu pöörama, kuid siiski on innovatsiooni tasemed regionaalselt väga erinevad. *Regional Innovation Scoreboard* (2014: 14) on jaganud Euroopa Liidu regioonid innovatsiooniindeksi alusel gruppidesse. Innovatsiooni liidrite grupi moodustavad regioonid, mille innovatsiooniindeks on rohkem kui 20% kõrgem EL-i keskmisest, sellele järgnevad innovatsiooni järgijad, mõõdukad innovaatorid ja viimasena tagasihoidlikud innovaatorid, kelle innovatsiooniindeks moodustab alla poole EL-i keskmisest. Tabelist 7 on näha, et innovatsiooni tase on kasvanud peaaegu kõikide gruppide lõikes, välja arvatud tagasihoidlikud innovaatorid, mis näitab, et Euroopa Liidu regioonid väärtustavad üha rohkem innovatsiooni ning panustavad üha enam selle edendamisse.

**Tabel 7.** Innovatsiooniindeksite väärtused erineva innovatsiooni tasemega regioonide lõikes aastatel 2004, 2006, 2008 ja 2010.

	Innovatsiooni liidrid	Innovatsiooni järgijad	Mõõdukad innovaatorid	Tagasihoidlikud innovaatorid
2004	0,541	0,42	0,316	0,213
2006	0,539	0,439	0,331	0,232
2008	0,552	0,45	0,339	0,221
2010	0,562	0,475	0,333	0,199
Keskmine kasvumäär	1,3%	3,9%	1,8%	-2,2%

Allikas: (Regional... 2014: 19).

Selleks, et uurida innovatsiooni näitajaid eraldi, on tabelis 8 toodud näitajate miinimum, maksimum ja keskvärtus ning standardhälve aastal 2011. Standardhälbe ja keskvärtuse jagamisel on saadud ka variatsioonikordaja. Variatsioonikordajast on näha, et kõige vähem varieeruvad regioonide vaheliselt näitajad, mis on seotud inimressursside ja nende kvaliteediga, näiteks kõrgharidusega inimeste hulk ning hõivega seotud näitajad. Enim varieeruvad aga näitajad, mis on seotud rahalise poolega, nagu avaliku ja äri sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele ning lisaks ka patenditaotluste arv.

**Tabel 8.** Innovatsiooni näitajate kirjeldavad statistikud aastal 2011.

Näitaja	Miinimum	Maksimum	Keskvärtus	Standard- hälve	Variatsiooni- kordaja (%)
Inimressursid teaduses ja tehnoloogias	12,3	49,5	29,2	7,874	26,9
20 – 64 aastaste kõrgharidusega inimeste hulk	9,9	49,2	26,29	8,551	32,5
Avaliku sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele	0,00	1,35	0,2	0,245	122,4
Äri sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele	0,00	6,02	0,97	0,953	98,6
Patenditaotluste hulk	0,112	711,996	105,684	126,779	120,0
Hõive kõrgtehnoloogilistes sektorites	0,6	10,3	3,45	1,786	51,7
Hõive kõrg- ja keskkõrgtehnoloogilistes tootmissektorites	0,3	18,8	5,48	3,433	62,7
Hõive teadmisintensiivsetes teenindussektorites	14,7	59,5	38,25	8,291	21,7

Allikas: (Database 2016); autori arvutused.

2011. aastal oli suurim osakaal inimressursside teaduses ja tehnoloogias Stockholmis, Rootsis, kus kogu elanikkonnast oli inimressursside teaduses ja tehnoloogias 49,5% ehk peaaegu pooled, väikseim oli see protsent Sud-Muntienia regioonis Rumeenias, kus näitaja väärtuseks oli 12,3%. Keskmiselt oli näitaja väärtuseks 29,2%. Kõrgharidusega 20 – 64 aastaseid inimesi oli regioonides keskmiselt 26,3% kogu elanikkonnast. Kõrgeim

oli see näitaja Helsinki-Uusimaa regioonis Soomes, kus kõrgharidusega inimesi oli 49,2%, ning kõige väiksem oli kõrgharidusega inimeste osakaal Severozápadi regioonis Tšehhis, kus kõrgharidusega inimesi oli peaaegu viis korda vähem ehk 9,9%.

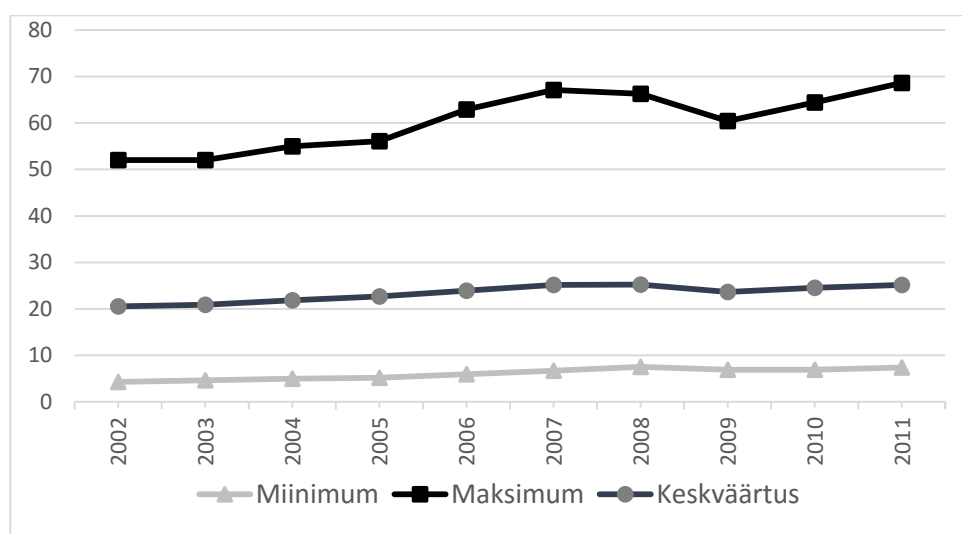
Kõrgtehnoloogilistes sektorites oli 2011. aastal keskmiselt hõivatud 3,45% kogu tööjõust. Kõige madalam oli see tase Thessalia regioonis Kreekas, kus hõive kõrgtehnoloogilistes sektorites oli 0,6%, ning kõrgeim oli tase Berkshire, Buckinghamshire ja Oxfordshire regioonis Ühendkuningriigis, kus näitaja väärtuseks oli 10,3%. Kõrg- ja keskkõrgtehnoloogilistes tootmissektorites oli hõivatuid keskmiselt 5,48%. Kõige suurem oli osakaal Saksamaal Stuttgarti regioonis (18,8%) ja väikseim Canariase regioonis Hispaanias (0,3%). Teadmisintensiivsetes teenindussektorites oli keskmiselt hõivatud 38,25% kogu tööjõust. Kõrgeim oli tase jällegi Stockholmi regioonis Rootsis (59,5%) ja madalaim Sud-Vest Oltenias Rumeenias (14,7%). Selle näitaja varieeruvus regioonide vaheliselt oli ka, võrreldes teiste näitajatega, kõige väiksem.

Kõige suurem oli aga varieeruvus näitaja „avaliku sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele“ puhul. Keskmiselt kulutas avalik sektor teadus- ja arendustegevusele 0,2% SKP-st. Kõige rohkem kulutas avalik sektor Dresdeni regioonis Saksamaal (1,35%). Null protsenti või väga väikese osa SKP-st kulutas teadus- ja arendustegevusele mitu regiooni Tšehhis, Prantsusmaal, Poolas ja Ühendkuningriigis. Ärisektori kulutused teadus- ja arendustegevusele olid veidi suuremad. Keskmiselt kulutati 0,97% SKP-st ning kõrgeim oli tase Cheshire'i piirkonnas Ühendkuningriigis, madalaim Sud-Est regioonis Rumeenias, kus ärisektor kulutas teadus- ja arendustegevusele null protsenti või väga väikese osa SKP-st. Kõige rohkem patenditaotlusi oli miljoni SKP kohta Austrias Voralbergis ning kõige vähem Sud-Vest Oltenias Rumeenias.

Võib öelda, et madalamad tasemed innovatsiooni näitajates on enamasti Ida-Euroopa ning vähem arenenud riikide regioonides, mis on ka igati oodatav tulemus. Järgnevalt vaadatakse, millised on regioonide erinevused SKP *pc* lõikes.

Lisas 1 on toodud Euroopa Liidu regioonide SKP *pc* kirjeldavad statistikud, kust on näha, et kui majanduskriisi periood välja arvata, on SKP vaadeldud perioodil järjest tõusnud (vt ka joonis 1). Kui võrrelda 2002. ja 2011. aastat, siis kokkuvõttes võib öelda, et miinimumväärtus on võrreldes maksimumväärtusega kasvanud suhteliselt rohkem,

millest võib järeldada, et vaesemad regioonid on kasvanud rohkem kui rikkamad. Suurima tulutasemega regioon 2002. aastal oli Région de Bruxelles-Capitale Belgias ning madalaimaga Nord-Est regioon Rumeenias. 2011. aastal oli suurima tulude tasemega Luksemburg, mis on arvesse võetud riigina, ja madalaimaga Severozapaden Bulgaarias. Lisaks võib näha, et majanduskriisi ajal langes maksimumväärtus suhteliselt rohkem kui miinimumväärtus, millest võib arvata, et kriis mõjutas rohkem rikkamaid regioone kui vaesemaid.



**Joonis 1.** SKP *pc* miinimum, maksimum ja keskvärtused aastatel 2002 – 2011 Euroopa Liidu regioonides.

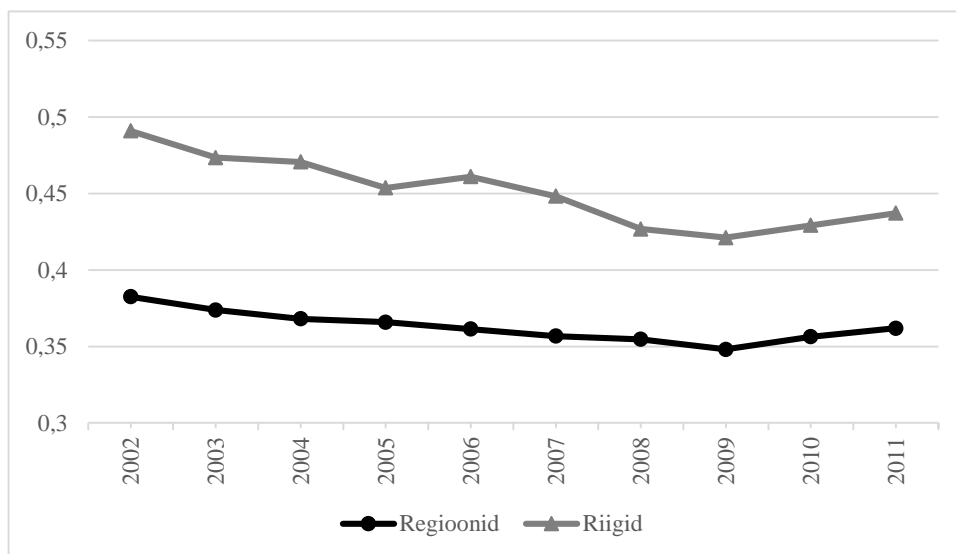
Allikas: (Database 2016); autori koostatud.

Joonisel 2 on toodud ka regioonide vaheline variatsioonikordaja ja Euroopa Liidu liikmesriikide vaheline variatsioonikordaja aastatel 2002 – 2011, mis on saadud vastava aasta standardhälbe ja keskvärtuse jagatisena. On näha, et mõlemad näitajad on languses, mis tähendab, et nii riikide kui ka regioonide vahelised tulutasemete varieeruvused on vähenenud. Riikidevaheline variatsioonikordaja on langenud 49,1%-lt 43,7%-le ehk 5,4 protsendipunkti. Regioonidevaheline variatsioonikordaja on langenud 38,3%-lt 36,2%-le ehk 2,1 protsendipunkti. Näha on ka, et riikide vaheliselt varieeruvad tulud rohkem kui regioonide vaheliselt.

Tuluerisuste uurimiseks on veel lisaks variatsioonikordajale mitmeid meetodeid. Üheks selliseks on konvergenksi analüüs, mis näitab, kas regioonide vahelised tulutasemed on



ühtlustumas või ei. Järgnevalt absoluutse ja tingimusliku konvergentsi analüüsi tulemustest pikemalt.



**Joonis 2.** SKP *pc* variatsioonikordaja aastatel 2002 – 2011 Euroopa Liidu regioonides ja riikides.

Allikas: (Database 2016); autori koostatud.

Tabelis 9 on toodud absoluutse konvergentsi analüüsi tulemused perioodidel 2002 – 2011, 2002 – 2007 ja 2008 – 2011 ning konvergentsi kiiruse ja pool-elu näitajad. Kõik hinnatud mudelid ja nende parameetrid on statistiliselt olulised. On näha, et kõikidel vaadeldud perioodidel esineb tulude konvergens, sest parameetri väärtus on kõikidel juhtudel negatiivne, mis näitab ka absoluutse konvergentsi hüpoteesi paikapidavust ning on vastavuses ka variatsioonikordajatel põhineva analüüsi tulemustega. Kõige tugevam on konvergens perioodil 2002 - 2011, mis on jällegi kooskõlas neoklassikalise teooriaga, sest mida pikem periood, seda tugevam peaks konvergens olema. Konvergens on nõrgim perioodil 2008 – 2011, mis tuleneb tõenäoliselt sinna perioodi jäänud majanduskriisist.

Konvergentsi kiirus oli suurim perioodil 2002 – 2011, mil aastane konvergentsi määr oli 2,69% ja tuluerisuste vähenemiseks poole võrra oli vaja 29 aastat. Peaaegu sama suur oli konvergentsi määr ka perioodil 2002 – 2007, mil näitaja väärtuseks oli 2,67% ning tuluerisuste vähenemiseks poole võrra oli vaja 27 aastat. Väga väike oli konvergentsi kiirus jällegi majanduskriisi perioodil ehk aastatel 2008 – 2011, mil kasvumääraks oli 0,9% ning pool-elu väärtuseks 74 aastat.

**Tabel 9.** Euroopa Liidu regioonide tulutasemete absoluutse konvergenksi analüüsi tulemused erinevatel perioodidel.

Periood	Sõltu- matu muutuja	Standardisee- rimata koefitsent		Standar- diseeri- tud koefitsent	Oluli- suse tõe- näosus*	Kon- ver- gentsi kiirus	Pool- elu	R <sup>2</sup>
		B	Stan- dard- hälve	Beeta				
2002 - 2011	Ln (Y <sub>2002</sub> )	-0,236	0,020	-0,609	0,000	0,0269	29,03	0,371
2002 - 2007	Ln (Y <sub>2002</sub> )	-0,148	0,012	-0,623	0,000	0,0267	27,75	0,388
2008 - 2011	Ln (Y <sub>2008</sub> )	-0,037	0,013	-0,181	0,005	0,0094	74,59	0,033

N= 235; \*olulisuse nivool 0,05

Allikas: (Database 2016); autori arvutused.

Kui tuua mudelisse ka fiktiivsed muutujad, mis näitavad kuhu riiki mingi regioon kuulub, saab hinnata, kui palju tulude konvergenstist on seletatav regiooni asukohariigist tulenevate eripäradega ehk kui suur mõju tulutasemete erinevusele on riigi sisestel teguritel (nt institutsionaalsed tegurid, erinevused poliitikas, kultuuris jne). Tabelis 10 ongi toodud tingimusliku konvergenksi analüüsi tulemused, kus on fiktiivsete muutujate abil arvesse võetud ka riigi eripära.

**Tabel 10.** Euroopa Liidu regioonide tulutasemete tingimusliku konvergenksi analüüsi tulemused erinevatel perioodidel.

Periood	Sõltu- matu muutuja	Standardisee- rimata koefitsent		Standardi- seeritud koefitsent	Olu- lisuse tõenäo- sus*	Kon- verge- ntsi kiirus	Pool- elu	R <sup>2</sup>
		B	Stan- dard- hälve	Beeta				
2002 - 2011	Ln (Y <sub>2002</sub> )	-0,020	0,020	-0,051	0,328	0,0020	346,23	0,857
2002 - 2007	Ln (Y <sub>2002</sub> )	-0,007	0,050	-0,013	0,601	0,0012	593,78	0,842
2008 - 2011	Ln (Y <sub>2008</sub> )	-0,007	0,008	-0,032	0,411	0,0018	395,74	0,849

N= 235; \*olulisuse nivool 0,05

Allikas: (Database 2016); autori arvutused.

Kõik saadud mudelid on statistiliselt olulised ning kasvanud on ka mudelite kirjeldatuse tase. Kuid kuigi parameetrite hinnangud on miinusmärgiga, tingimusliku konvergenksi

hüpotees, kus tingimused on arvesse võetud riigi eripära iseloomustava fiktiivse muutuja kaudu, siiski kinnitust ei saa, kuna parameetrid ei ole statistiliselt olulised. Seega võib öelda, et riikide institutsionaalsest raamistikust jm teguritest tulenevad riikide eripärad ei oma statistiliselt olulist seost regionaalsete arengutega Euroopa Liidu NUTS-2 taseme regioonides.

Kokkuvõttes võib öelda, et antud peatükis sai kinnitust hüpotees, et pikaajaliselt tuluerisused regioonide vahel vähenevad ehk tulud konvergeeruvad. Ka majanduskriisi ajal oli väike konvergens siiski olemas. Seega võib öelda, et empiiriline tulemus on kooskõlas ka teoreetiliste seisukohtadega. Samas näitavad absoluutse konvergenksi analüüsi tulemused tugevamat konvergensti kui tingimusliku omad, kus võeti arvesse ka regiooni asukohariigi eripärad, mis näitab, et riigi sisestel teguritel on oluline mõju konvergenksi tasemele, seda eriti pikema perioodi jooksul. Seda on näha ka mudelite kirjeldatuse tasemest.

Kuid kuna uuritud perioodid on üsna väikesed ning tingimusliku konvergenksi analüüsi uuritud parameetrid ei olnud statistiliselt olulised, siis ei saa analüüsi tulemuste põhjal suuri üldistusi teha.

### **2.3. Regionaalsete tuluerisuste ja innovatsioonide vahelise seose analüüs**

Eelnevas peatükis anti ülevaade erinevustest innovatsioonides ja tuludes Euroopa Liidu NUTS-2 regioonides. Järgnevas peatükis uuritakse, kuidas on need kaks näitajat omavahel seotud ehk kuidas on innovatsioonid seotud tulutasemetega. Selleks viiakse esmalt näitajates sisalduva informatsiooni kokkusurumiseks ja multikollineaarsuse vähendamiseks läbi faktoranalüüs ning seejärel regressioonanalüüs, et näha kas ja kuidas on saadud faktorid seotud esiteks SKP *pc* tasemega ning teiseks tulude ühtlustumisega antud regioonides erinevatel perioodidel. Et hinnata ka riigi siseste tegurite mõju, viiakse regressioonanalüüsid eraldi läbi ka fiktiivsete muutujatega.

Kõigepealt esimese faktoranalüüsi tulemustest, mis viidi läbi 2011. aasta andmete põhjal. Faktoranalüüsiga saadi esmalt kommunaliteetide tabel (vt tabel 11). Kommunaliteetidid näitavad, kui suur osa näitaja variatiivsusest on kirjeldatud eraldatud faktorite poolt.

Kõrgeks peetakse kirjeldatuse taset, mis on üle 0,7 (Fabrigar, Wegener 2011: 26). Tabelist on näha, et kuue näitaja varieeruvus on kirjeldatud faktorite poolt kõrgel tasemel. Näitaja „hõive kõrgtehnoloogilistes sektorites“ jääb küll alla 0,7, kuid on siiski üsna kõrge kirjeldatavuse tasemega. Näitaja „avaliku sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele“ on küll üsna madala tasemega, kuid jääb esialgu siiski analüüsi edasi.

**Tabel 11.** Näitajate kirjeldatuse tase faktorite poolt.

Näitaja	Esialgne	Pärast faktorite eraldamist
Inimressursid teaduses ja tehnoloogias	1,000	0,923
20 – 64 aastaste kõrgharidusega inimeste hulk	1,000	0,832
Avaliku sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele	1,000	0,187
Ärisektori kulutused teadus- ja arendustegevusele	1,000	0,815
Patenditaotluste hulk	1,000	0,753
Hõive kõrgtehnoloogilistes sektorites	1,000	0,641
Hõive kõrg- ja keskkõrgtehnoloogilistes tootmissektorites	1,000	0,880
Hõive teadmisintensiivsetes teenindussektorites	1,000	0,784

Allikas: autori arvutused.

Lisas 5 on toodud täpsemalt komponentide algsete omaväärtuste ja eraldatud faktorite kirjeldusvõime. Suurem osa näitajate variatiivsusest on kirjeldatud kahe faktori poolt. Esimese poolt 43,53% kogu variatiivsusest ning teise poolt 29,15%. Kokku on nende kahe kirjeldusvõime üsna hea: 72,68%, millest võib järeldada, et kaks faktorit on piisav. Seda on näha ka läbiviidud kalde testist, mis on toodud lisas 6.

Järgmiseks on tabelis 12 toodud esialgne faktormatriks ja faktormatriks pärast faktorite pööramist, kus on näha kõikide alg tunnuste faktorlaadungid ehk seose tugevus kahe eraldatud faktoriga. Esialgu on rohkem esimese faktoriga seotud seitse näitajat, vaid „hõive kõrg- ja keskkõrgtehnoloogilistes tootmissektorites“ on tugevalt seotud teise faktoriga.

Faktorite pööramisel aga jagunevad näitajad faktorite vahel pisut teisiti, mis on ka oodatav tulemus. Seekord on esimese faktoriga tugevamalt seotud kui teisega viis näitajat: inimressursid teaduses ja tehnoloogias, 20 – 64 aastaste kõrgharidusega inimeste hulk, hõive teadmisintensiivsetes teenindussektorites, hõive kõrgtehnoloogilistes sektorites ja avaliku sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele, mille faktorlaadung suurenes faktorite pööramisega veelgi. Teise faktoriga on tugevamalt seotud kolm ülejäänud faktorit: hõive kõrg- ja keskkõrgtehnoloogilistes tootmissectorites, ärisektori kulutused teadus- ja arendustegevusele ning patenditaotluste hulk.

**Tabel 12.** Faktorlaadungid esialgse ning pööratud faktormaatriksi korral.

Näitaja	Faktorlaadungid esialgse faktormaatriksi korral		Faktorlaadungid pärast faktorite pööramist	
	F1	F2	F1	F2
Inimressursid teaduses ja tehnoloogias	0,933	-0,227	0,909	0,309
Hõive teadmisintensiivsetes teenindussektorites	0,821	-0,333	0,871	0,159
20 – 64 aastaste kõrgharidusega inimeste hulk	0,814	-0,411	0,908	0,090
Ärisektori kulutused teadus- ja arendustegevusele	0,803	0,412	0,457	0,779
Hõive kõrgtehnoloogilistes sektorites	0,787	0,144	0,587	0,544
Patenditaotluste hulk	0,784	0,372	0,462	0,734
Avaliku sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele	0,380	-0,207	0,432	0,029
Hõive kõrg- ja keskkõrgtehnoloogilistes tootmissectorites	0,176	0,921	-0,346	0,872

Allikas: autori koostatud.

Vastavalt sellele, millised näitajad leitud kahe faktoriga kõige tugevamalt seotud on, anti faktoritele ka nimed. Kuna esimese faktoriga on kõige tugevamalt seotud näitajad „inimressursid teaduses ja tehnoloogias“ ja „20 – 64 aastaste kõrgharidusega inimeste hulk“, sai selle faktori nimeks „inimressursid ja nende kvaliteet“. Teise faktoriga on enim seotud „hõive kõrg- ja keskkõrgtehnoloogilistes tootmissectorites“, mistõttu sai selle faktori nimeks „tehnoloogiline tase“.

Järgmisena viidi faktoranalüüs läbi 2002. aasta andmete põhjal. Lisas 7 on toodud kommunalteedid ning näitajate algsed omaväärtused ja faktorite kirjeldusvõime. Näitajate kirjeldatuse tase on üle 0,7 ehk üsna kõrge, kuid välja arvatud avaliku sektori kulutuste näitaja puhul. Kuid ka seekord jääb antud näitaja esialgu analüüsi sisse. Suurem osa näitajate variatiivsusest on taaskord kirjeldatud kahe faktori poolt. Pärast faktorite pööramist on esimese faktoriga kirjeldatud 40,53% kogu variatiivsusest ja teise faktoriga 33,85% ehk kokku 74,38%. See tähendab, et ka antud juhul on sobivaks faktorite arvuks kaks.

**Tabel 14.** Faktorlaadungid esialgse ning pööratud faktormaatriksi korral, 2002. aasta andmete põhjal.

Näitaja	Faktorlaadungid esialgse faktormaatriksi korral		Faktorlaadungid pärast faktorite pööramist	
	F1	F2	F1	F2
Inimressursid teaduses ja tehnoloogias	0,905	-0,251	0,853	0,393
Patenditaotluste hulk	0,861	0,245	0,499	0,743
Ärisektori kulutused teadus- ja arendustegevusele	0,840	0,321	0,434	0,788
Hõive teadmisintensiivsetes teenindussektorites	0,836	-0,253	0,802	0,347
Hõive kõrgtehnoloogilistes sektorites	0,827	0,153	0,532	0,651
20 – 64 aastaste kõrgharidusega inimeste hulk	0,743	-0,452	0,860	0,135
Avaliku sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele	0,459	-0,400	0,609	-0,009
Hõive kõrg- ja keskkõrgtehnoloogilistes tootmisektorites	0,427	0,822	-0,205	0,904

Allikas: autori koostatud.

Tabelis 14 on toodud esialgne faktormaatriks ja pööratud faktormaatriks. Esialgse maatriksi järgi on esimesed seitse näitajat tugevamalt seotud esimese faktoriga ning vaid üks teise faktoriga. Faktorite pööramisel on tulemused taaskord erinevad. Esimese faktoriga on seekord tugevamalt seotud neli näitajat: kõrgharidusega inimeste hulk, inimressursid teaduses ja tehnoloogias, hõive teadmisintensiivsetes teenindussektorites ning avaliku sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele. Teise faktoriga on samuti tugevamalt seotud neli näitajat: hõive kõrg- ja keskkõrgtehnoloogilistes

tootmissektorites, äri sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele, patenditaotluste arv ning hõive kõrgtehnoloogilistes sektorites. Kuna saadud kahe faktoriga on seotud sarnased näitajad nagu eelnevas faktoranalüüsis, siis jäävad faktorite nimed samaks („inimressursid ja nende kvaliteet“ ja „tehnoloogiline tase“).

2008. aasta andmete põhjal saadud kommunaliteedid ja faktorite kirjeldusvõime on toodud lisas 8. Ka seekord on näitajate kirjeldatusse tase üsna kõrge ning pärast faktorite pööramist on esimese faktoriga kirjeldatud 43,98% näitajate kogu variatiivsusest ja teise faktoriga 28,28% ehk kokku 72,26%.

**Tabel 15.** Faktorlaadungid esialgse ning pööratud faktormaatricsi korral, 2008. aasta andmete põhjal.

Näitaja	Faktorlaadungid esialgse faktormaatricsi korral		Faktorlaadungid pärast faktorite pööramist	
	F1	F2	F1	F2
Inimressursid teaduses ja tehnoloogias	0,927	-0,186	0,885	0,332
Patenditaotluste hulk	0,814	0,331	0,515	0,711
Hõive kõrgtehnoloogilistes sektorites	0,805	0,095	0,633	0,506
Hõive teadmisintensiivsetes teenindussektorites	0,803	-0,272	0,825	0,194
20 – 64 aastaste kõrgharidusega inimeste hulk	0,795	-0,406	0,890	0,075
Äri sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele	0,788	0,416	0,449	0,769
Avaliku sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele	0,456	-0,312	0,552	-0,024
Hõive kõrg- ja keskkõrgtehnoloogilistes tootmissektorites	0,203	0,896	-0,301	0,868

Allikas: autori koostatud.

Esialgu on esimese faktoriga seotud seitse näitajat ja teisega vaid üks (vt tabel 15). Pärast faktorite pööramist on esimese faktoriga seotud viis näitajat (inimressursid teaduses ja tehnoloogias, hõive kõrgtehnoloogilistes sektorites, hõive teadmisintensiivsetes teenindussektorites, kõrgharidusega inimeste hulk ja avaliku sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele) ja teisega kolm (patenditaotluste hulk, äri sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele ja hõive kõrg- ja keskkõrgtehnoloogilistes tootmissektorites).

Sarnaselt eelneva kahe faktoranalüüsiga jäävad faktorite nimeks vastavalt „inimressursid ja nende kvaliteet“ ning „tehnoloogiline tase“.

Faktoreid kasutati edasi regressioonanalüüsis, mille tulemused on toodud järgnevalt. Esimese ja teise regressioonimudeliga hinnati seost innovatsiooni faktorite ning tulutasemete vahel, võttes teise mudeli puhul fiktiivsete muutujate abil arvesse ka riiklikke eripärasid. Enne tulemuste analüüsimist viidi läbi ka mudelite diagnostika, et selgitada välja, kas mudelites esineb heteroskedastiivsust ja erindeid ning kas jääkliikmed on jaotunud normaaljaotuse järgi.

Heteroskedastiivsuse hindamiseks viidi läbi Parki test, mille tulemused on näha lisas 9. Kuna hinnatav parameeter ei ole mõlemal juhul statistiliselt oluline, siis võib öelda, et mudelites ei esine heteroskedastiivsust. Lisas 13 toodud jooniste põhjal võib väita, et ka jääkliikmed on jaotunud ligilähedaselt normaaljaotuse järgi, sest mida lähemal on punktid joonisel olevale sirgele, seda lähedasem on jaotus normaaljaotusele. Kuna standardiseeritud jääkliikmed jäävad esimese mudeli puhul lõiku  $[-2,960; 3,364]$  ja teise mudeli puhul lõiku  $[-3,022; 2,626]$ , siis võib öelda, et ka erindeid ei leidu.

Tabelites 16 ja 17 (fiktiivsete muutujatega, mis tähistavad riiki, kuhu antud regioon kuulub) on toodud kahe esimese mudeli hindamise tulemused. Regressioonanalüüsi tulemused näitavad, et tulude tase on statistiliselt oluliselt ja positiivselt seotud mõlema faktoriga. Mudelid on statistiliselt olulised ja  $R^2$  ehk kirjeldatuse tase on esimesel juhul võrdne 0,621-ga, mis tähendab, et faktorid selgitavad 62,1% ehk üle poole tulutasemete varieeruvusest. Teisel juhul on kirjeldatuse tase kõrgem ehk 0,813, mis tähendab, et fiktiivsete muutujate mudelisse lülitamine tõstis kirjeldatuse taset 21,2%.

**Tabel 16.** Esimese mudeli regressioonanalüüsi tulemused.

	Standardiseerimata koefitsendid		Standardiseeritud koefitsendid	t	Parameetri olulisuse tõenäosus*
	B	Standard-hälve	Beeta		
(Constant)	10,068	0,015		676,054	0,000
F1 - inimressursid	0,235	0,015	0,637	15,742	0,000
F2 - tehnoloogia	0,171	0,015	0,464	11,475	0,000

sõltuv muutuja:  $\ln(Y_{2011})$ ; N=235; \*olulisuse nivool 0,05

Allikas: autori arvutused.



**Tabel 17.** Teise mudeli regressioonanalüüsi tulemused (riiki iseloomustavate fiktiivsete muutujatega).

	Standardiseerimata koefitsendid		Standardiseeritud koefitsendid	t	Parameetri olulisuse tõenäosus*
	B	Standard-hälve	Beeta		
(Constant)	9,897	0,031		317,898	0,000
F1 - inimressursid	0,263	0,016	0,712	16,680	0,000
F2 - tehnoloogia	0,162	0,017	0,439	9,592	0,000

sõltuv muutuja:  $\ln(Y_{2011})$ ; N=235; \*olulisuse nivool 0,05

Allikas: autori arvutused.

Tugevam on seos inimressursside ja selle kvaliteedi faktoriga, mis võib tuleneda ka sellest, et selle faktoriga oli seotud rohkem näitajaid. Esimene faktor hõlmas endas näitajaid nagu inimressursid teaduses ja tehnoloogias, kõrgharidusega inimeste hulk ning hõive teadmisintensiivsetes teenindussektorites ja kõrgtehnoloogilistes sektorites, mis näitab, et kõrgharidusega ning teadmisintensiivsetes ja kõrgtehnoloogilistes valdkondades tegutsevatel inimestel on oluline roll regiooni SKP suurendamisel.

Tehnoloogilise taseme faktor on tulutaseme muutustega seotud nõrgemalt, kuid mitte palju. Selle faktoriga oli näiteks seotud selline näitaja nagu patenditaotluste hulk, mis näitab, et uute tehnoloogiate arendamine ja nende kasutuselevõtt on jällegi üheks regiooni arengut soodustavaks teguriks. Muidugi ei saa vähem tähtsaks pidada ärisektori kulutusi teadus-ja arendustegevusse ning hõivet kõrgtehnoloogilises tööstussektoris, sest need näitavad, kui palju on ettevõtted valmis panustama ressursse innovatsiooni edendamisse ja sellest tulenevalt kokkuvõttes ka regiooni arengusse.

2002. ja 2008. aasta andmete põhjal saadud faktoreid kasutati edasi regressioonanalüüsis, millegi hinnati innovatsiooni faktorite seost tulude varieeruvusega perioodidel 2002 – 2011, 2002 – 2007 ja 2008 – 2011. Esmalt viidi analüüs läbi ilma fiktiivsete muutujateta ning seejärel koos fiktiivsete muutujatega, et hinnata, kui suur on riigi siseste tegurite roll tulude konvergenstsis või divergenstsis. Regressioonanalüüside tulemused on toodud tabelites 18 ja 19.

Enne tulemuste analüüsi viidi läbi ka mudelite diagnostika. Läbiviidud Parki testide põhjal (vt lisad 10 – 12) võib öelda, et heteroskedastiivsus mudelites puudub. Lisades 14 – 16 on toodud joonised, mille põhjal võib öelda, et kõikide mudelite puhul on

jääkliikmed ligilähedaselt jaotunud normaaljaotuse järgi. Kuna standardiseeritud jääkliikmed jäävad perioodi 2002 – 2011 regressioonimudelites esimesel juhul lõiku [-5,383; 4,516] ja teisel juhul lõiku [-3,513; 3,814], siis esineb mudelites tõenäoliselt paar erindit, kuid kuna nad ilmselt tulemusi olulisel määral ei mõjuta, siis jäävad nad mudelisse alles. Sama võib öelda ka perioodi 2002 – 2007 regressioonimudelite kohta, mille jääkliikmed jäävad esimesel juhul lõiku [-2,487; 4,685] ja teisel juhul lõiku [-3,185; 4,546], ning ka perioodi 2008 – 2011 regressioonimudelite kohta, mille jääkliikmed jäävad vastavalt lõikudesse [-2,517; 3,405] ja [-4,347; 2,696].

**Tabel 18.** Regressioonanalüüsi tulemused perioodidel 2002 – 2011, 2002 – 2007 ja 2008 – 2011.

Periood	R <sup>2</sup>	Sõltuv muutuja	Parameetrid	Standardiseerimata koefitsendid		Standardiseeritud koefitsendid	Parameetri olulisuse tõenäosus*
				B	Standard-hälve	Beeta	
2002 – 2011	0,050	$\ln\left(\frac{Y_{2011}}{Y_{2002}}\right)$	(Constant)	2,002	0,555		0,000
			Ln (Y <sub>2002</sub> )	-0,180	0,056	-0,302	0,002
			F1 - inimressursid	0,025	0,023	0,094	0,272
			F2 - tehnoloogia	0,026	0,020	0,097	0,204
2002 – 2007	0,431	$\ln\left(\frac{Y_{2007}}{Y_{2002}}\right)$	(Constant)	2,154	0,172		0,000
			Ln (Y <sub>2002</sub> )	-0,196	0,017	-0,820	0,000
			F1 - inimressursid	0,029	0,007	0,272	0,000
			F2 - tehnoloogia	0,009	0,006	0,081	0,168
2008 – 2011	0,226	$\ln\left(\frac{Y_{2011}}{Y_{2008}}\right)$	(Constant)	0,917	0,188		0,000
			Ln (Y <sub>2008</sub> )	-0,091	0,019	-0,453	0,000
			F1 - inimressursid	0,009	0,006	0,115	0,182
			F2 - tehnoloogia	0,038	0,005	0,498	0,000

N= 235; \*olulisuse nivool 0,05

Allikas: autori arvutused.

Kui vaadelda ilma fiktiivsete muutujateta läbi viidud regressioonanalüüsi tulemusi (vt tabel 15), siis on näha, et igal vaadeldud esineb tulude konvergens. Kõige tugevam on konvergens majanduskriisi eelsetel aastatel 2002 – 2007 ning nõrgim majanduskriisi perioodil ehk aastatel 2008 – 2011 nagu tuli välja ka eelmise peatüki konvergensianalüüsist. Saadud mudelid on kõik statistiliselt olulised, kuid mudelite kirjeldatusse tase on üsna madal, seda eriti esimesel perioodil, mis tähendab, et faktorid ja esialgne tulutase kirjeldavad esimesel juhul vaid 5%, teisel juhul 43.1% ja kolmandal juhul 22,6% majanduskasvu koguvarieeruvusest.

Kuigi tingimusliku konvergentsi hüpoteesi peab küll paika, siis faktorite seos tulude konvergeerumisega on igal perioodil erinev. Aastatel 2002 – 2007 on sõltuv muutuja positiivselt ning statistiliselt olulisel määral seotud vaid inimressursside faktoriga, mis näitab, et majandustõusu perioodil soodustas regionaalset arengut enim inimressursid ning nende kvaliteet. Aastatel 2008 – 2011 on sõltuval muutujal statistiliselt oluline ja positiivne seos tehnoloogilise taseme faktoriga, mistõttu võib öelda, et majanduskriisi perioodil soodustas regionaalset arengut enim uute tehnoloogiate kasutuselevõtt ja nende arendamine. Kogu perioodil ehk aastatel 2002 – 2011 ei ole aga regionaalne areng statistiliselt olulisel määral seotud ühegi faktoriga, mis võib tuleneda ka sellest, et kogu periood oli majanduslikus mõttes ebastabiilne ning nagu juba öeldud, siis mõjutasid majandustsükli erinevatel perioodidel majanduskasvu erinevad tegurid.

**Tabel 19.** Regressioonanalüüsi tulemused perioodidel 2002 – 2011, 2002 – 2007 ja 2008 – 2011 koos fiktiivsete muutujatega.

Periood	R <sup>2</sup>	Sõltuv muutuja	Parameetrid	Standardiseerimata koefitsendid		Standardiseeritud koefitsendid	Parameetri olulisuse tõenäosus*
				B	Standard-hälve	Beeta	
2002 – 2011	0,732	$\ln\left(\frac{Y_{2011}}{Y_{2002}}\right)$	(Constant)	-3,702	0,534		0,000
			Ln (Y <sub>2002</sub> )	0,378	0,054	0,632	0,000
			F1 - inimressursid	-0,013	0,019	-0,049	0,493
			F2 - tehnoloogia	-0,042	0,018	-0,156	0,024
2002 – 2007	0,835	$\ln\left(\frac{Y_{2007}}{Y_{2002}}\right)$	(Constant)	0,460	0,168		0,007
			Ln (Y <sub>2002</sub> )	-0,030	0,017	-0,125	0,082
			F1 - inimressursid	0,015	0,006	0,140	0,013
			F2 - tehnoloogia	-0,002	0,006	-0,022	0,678
2008 – 2011	0,890	$\ln\left(\frac{Y_{2011}}{Y_{2008}}\right)$	(Constant)	0,146	0,103		0,160
			Ln (Y <sub>2008</sub> )	-0,022	0,010	-0,110	0,033
			F1 - inimressursid	0,009	0,004	0,113	0,018
			F2 - tehnoloogia	0,007	0,003	0,091	0,029

N= 235; \*olulisuse nivool 0,05

Allikas: autori arvutused.

Pärast fiktiivsete muutujate sissetoomist tõusis oluliselt mudelite kirjeldatuse tase (vt tabel 16), mis näitab, et suur osa majanduskasvu varieeruvusest on selgitatav riikide erinevustest tulenevate teguritega. Kõige rohkem tõusis kirjeldatuse tase fiktiivsete muutujate sissetoomisel perioodil 2002 – 2011 ning kõige vähem seletasid riigi sisesed tegurid tulude varieeruvust majandustõusu perioodil. Kõikidel vaadeldud perioodidel

peab paika tingimusliku konvergentsi hüpotees, kuid aastatel 2002 – 2007 vaid olulisuse nivool 0,1.

Riiklikke eripärasid arvestades on aastatel 2002 – 2007 regionaalsel arengul jätkuvalt statistiliselt oluline ja positiivne seos inimressursside ja selle kvaliteedi faktoriga. Järgneval perioodil ehk aastatel 2008 – 2011 on lisaks statistiliselt oluline seos ka tehnoloogilise taseme faktoriga. Mõlemal juhul oli seos ka positiivne, mis tähendab, et majanduskriisi perioodil hakkas majanduskasvu lisaks inimressursside olemasolule mõjutama ka tehnoloogiline tase. Üle kogu perioodi (aastad 2002 – 2011) ei ole majanduskasvul statistiliselt olulist seost inimressurssidega ning tehnoloogia faktoriga on see seos vastassuunaline. Põhjuseks võib siin taaskord olla see, et sinna perioodi jäi nii majanduskasv kui ka majanduskriis, mil majanduskasvule avaldasid mõju erinevad innovatsiooni näitajad.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et regressioonanalüüsiga leidis kinnitust väide, et innovatsioonid mõjutavad regiooni tulude taset. 2011. aasta andmete põhjal läbiviidud faktoranalüüsiga leitud kahest faktorist osutusid regressioonanalüüsis statistiliselt oluliseks mõlemad näitajad ning mõlemal oli SKP  $pc$  ka positiivne seos. Seos innovatsioonide ja tulude ühtlustumise vahel aga nii ühene ei olnud. Enamikul juhtudest leidis küll kinnitust tingimusliku konvergentsi hüpotees, kuid erinevatel perioodidel mõjutasid regionaalset arengut erinevad faktorid.

## KOKKUVÕTE

Regioonidele ja nende arengutasemete ühtlustamisele pööratakse üha rohkem tähelepanu, seda ka Euroopa Liidus. Põhjuseks siinkohal suured erinevused Euroopa Liidu regioonide majandusarengus, võrreldes riikide vaheliste erinevustega. Käesolevas töös uuritigi, millised on tulude erinevused Euroopa Liidu regioonide vahel ning milline on innovatsioonide roll nende erisuste vähendamisel.

Teoreetilises osas anti esmalt ülevaade regionaalseid tuluerisusi käsitlevatest varasematest teoreetilistest ja empiirilistest uuringutest. Esmalt selgitati ka mõistet „regioon“, mida võib defineerida kui territooriumi, mis on väiksem selle asukohariigist ning mida eristab teistest regioonidest ja riigist endast ühtekuuluvus ja haldusvõime. Antud töös uuriti Euroopa Liidu NUTS-2 taseme regioonide. Neoklassikalise ja endogeense majandusteooria kohaselt peaks pikaajaliselt tulud piirkondade vahel konvergeeruma, kuid samas on erinevate empiiriliste uuringutega leitud, et konvergens Euroopa Liidu regioonide vahel on erinevatel perioodidel üsna nõrk või pea olematu. Konvergens toimub pigem riikide vaheliselt.

Teoreetilise osa teises peatükis uuriti innovatsioonide ja nende tähtsuse käsitlemist erialakirjanduses. Innovatsioonist võib rääkida ettevõtte ja riigi, aga ka regiooni tasemel, nagu ka antud töö puhul. Et innovatsiooni taset mingis piirkonnas mõõta, on kasutusele võetud näitajad, mida on kolme liiki (innovatsiooni soodustajad, ettevõtete tegevus ja innovatsiooni väljundid) ning mis lihtsustavad oluliselt regiooni innovaatilisuse iseloomustamist. Et läheneda innovatsioonide uurimisele süsteemsemalt on kasutusele võetud ka innovatsioonisüsteemi mõiste, mis kujutab endast institutsiooniliste tegurite kogumit, mis kujundavad innovatsioone ja nende taset.

Varasemalt pöörati rohkem tähelepanu innovatsioonide ja tulutasemete seostele riiklikul tasemel, kuid üha rohkem tehakse seda ka regionaalsel tasemel, et vähendada erinevusi regioonide arengutasemetes. Seda ka Euroopa Liidus, mille integratsioonipoliitika on kohati regionaalsete majandusarengute erisuste probleemi hoopis süvendanud, kuid mis

samas püüab suurendada regioonide innovaativsus, seda näiteks majandusstrateegia Europa 2020 abil.

Selleks, et piirkonna innovaativsus tõsta, tuleb tähelepanu pöörata mitmetele teguritele, nt kui palju kulutavad avalik ja äri sektor teadus – ja arendustegevusele, kui palju on regioonis kõrgharidusega inimesi jne. Empiirilises osas vaadatigi, milline on nende tegurite mõju regiooni arengutasemele ja arengutasemete ühtlustumisele. Selleks kasutati järgmisi analüüsimeetodeid: absoluutse ja tingimusliku konvergenti analüüs, faktoranalüüs ja regressioonanalüüs.

Üldiselt võib öelda, et tulude ehk SKP tase on Euroopa Liidus tõusuteel. Samas tuleb variatsioonikordaja analüüsist jällegi välja, et tulude variatiivsus on regioonide vaheliselt suur. Absoluutse konvergenti analüüsiga leiti, et aastatel 2002 – 2007, 2008 – 2011 ja 2002 – 2011 peab paika absoluutse konvergenti hüpotees, mille kohaselt pikaajaliselt tulud regioonide vahel ühtlustuvad. Samas tingimusliku konvergenti hüpotees kinnitust ei saanud, mis tähendab, et regiooni asukohariigist tulenevad tegurid (institutsioonilised, kultuurilised jne) ei ole Euroopa Liidus statistiliselt olulisel tasemel seotud tulude konvergeerumisega.

Võib aga öelda, et kinnitust leidis hüpotees innovatsioonide positiivse seose kohta tulutasemetega. Kahel leitud innovatsioonifaktoril („inimressursid ja nende kvaliteet“ ning „tehnoloogiline tase“) oli 2011. aastal mõlemal positiivne seos SKP *pc* tasemega, mis näitab, et regiooni innovaatilisuse suurenedes, paraneb ka selle regiooni majanduslik areng. Lisaks oli tulude variatiivsuse selgitamisel oluline roll ka riigi sisestel eripäradel.

Positiivne seos tulutasemete konvergeerumise ja innovatsioonide vahel aga nii ühene ei ole. Kogu vaadeldud perioodil ehk aastatel 2002 – 2011 ei olnud sõltuval muutujal statistiliselt olulist seost ühegi faktoriga, seda nii arvestades kui ka mitte arvestades riigi eripäradega. Siin võib põhjuseks tuua vaadeldud perioodi majandusliku ebastabiilsuse. Majandustõusu perioodil, aastatel 2002 – 2007, oli sõltuval muutujal mõlemal juhul statistiliselt oluline seos nii inimressursside faktoriga. Majanduskriisi perioodil, aastatel 2008 – 2011, oli seos aga statistiliselt oluline esimesel juhul inimressursside faktoriga ning, kui riigi sisesed tegurid mudelisse tuua, ka tehnoloogilise taseme faktoriga.

Kokkuvõttes võib öelda, et sissejuhatuses püstitatud eesmärk ja uurimisülesanded said täidetud. Võib öelda, et innovatsioonide ning tuluerisuste ja tulude varieeruvuse vahel on Euroopa Liidu regioonide vahel seos olemas, seda küll erinevatel majandustsükli perioodidel erinevalt.

Kuna innovatsioonil on tänapäeval majanduses üha tähtsam roll, siis on kasulik antud teemat ka tulevikus uurida ja edasi arendada. Seda näiteks pikendades uuritavat perioodi ja lisades juurde innovatsiooni näitajaid, millega innovatsiooni mõõta, et teha veelgi üldistavamaid järeldusi innovatsiooni ja tulutasemete erinevuste kohta erinevatel majandustsükli perioodidel.

## VIIDATUD ALLIKAD

- 1) **Abreu, Maria, Nijkamp, Peter.** Regional Development Theory, 2009, 12 p.  
[<http://degree.ubvu.vu.nl/repec/vua/wpaper/pdf/20090029.pdf>]. 06.03.16.
- 2) **Aghion, Philippe, Howitt, Peter.** Endogenous Growth Theory. Cambridge: The MIT Press, 1998, 694 p.
- 3) **Asheim, Bjorn T., Coenen, Lars, Svensson-Henning, Martin.** Nordic SMEs and Regional Innovation Systems. - Copenhagen: Nordic Council of Ministers , 2003, 95 p.
- 4) **Barro, Robert J., Sala-i-Martin, Xavier.** Convergence. – Journal Of Political Economy, 1992, No. 100, pp. 223 – 251. DOI: 10.1086/261816
- 5) **Barro, Robert J., Sala-i-Martin, Xavier.** Economic Growth And Convergence Across The United States. – NBER Working Paper Series, 1990, No. 3419, 61 p. DOI: 10.3386/w3419
- 6) **Batóg, Jacek.** Income Inequality And Innovations In The Processes Of Economic Growth And Real Convergence. - Folia Oeconomica Stetinensia, 2009, Vol. 7, Iss. 1, pp. 130–143. DOI: 10.2478/v10031-008-0011-1
- 7) **Baumont, Catherine.** Spatial Convergence Clubs and the European Regional Growth Process, 1980 – 1995. – European Regional Growth. B. Fingleton (Ed.), Berlin, 2003, pp. 130 – 158. DOI: 10.1007/978-3-662-07136-6\_5
- 8) **Boldrin, Michele, Canova, Fabio.** Regional Policies and EU Enlargement. - CEPR Discussion Paper, 2003, No. 3744, 66 p. URL: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=385200](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=385200)
- 9) **Boschma, Ron, Frenken, Koen.** The emerging empirics of evolutionary economic geography. – Journal of Economic Geography, 2011, Vol. 11, Iss. 2, pp. 295-307. DOI: 10.1093/jeg/lbp069
- 10) **Bryan, Deborah, O’Kelly, Morton.** Agricultural Location Theory: von Thünen’s Contribution To Economic Geography. – Progress in Human Geography, 1996, No. 20, pp. 457 – 475. DOI: 10.1177/030913259602000402



- 11) **Capello, Roberta.** Regional Growth and Local Development Theories: Conceptual Evolution over Fifty Years of Regional Science. - *Géographie, économie, société*, 2009, vol. 11, pp. 9 – 21. URL: <https://www.cairn.info/revue-geographie-economie-societe-2009-1-page-9.htm>
- 12) **Caralt, Jordi Suriñach, Corral, Antonio J. Mora, López-Bazo, Enrique, Valcarce, Esther Vayá.** Regional Economic Dynamics And Convergence In The European Union. - *The Annals of Regional Science*, 1999, Vol. 33, Iss. 3, pp 343-370. DOI: 10.1007/s001680050109
- 13) **Castro, José Villaverde.** Regional Convergence, Polarisation And Mobility In The European Union, 1980-1996. - *Journal of European Integration*, 2003, 24 p. DOI: 10.1080/0703633031000077172
- 14) **Cooke, Philip, Uranga, Mikel Gomez, Etxebarria, Goio.** Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. – *Research Policy*, 1997, vol. 23, pp. 475 – 491. DOI: 10.1016/S0048-7333(97)00025-5
- 15) **Crescenzi, Riccardo.** Innovation and Regional Growth in the Enlarged Europe: The Role of Local Innovative Capabilities, Peripherality, and Education. - *Growth and Change*, 2005, Vol. 36, No. 4, pp. 471–507. DOI: 10.1111/j.1468-2257.2005.00291.x
- 16) Database. Eurostat. [<http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>]. 20.03.16.
- 17) **Doloreux, David, Parto, Saeed.** Regional Innovation Systems: A Critical Synthesis. – United Nations University Discussion Paper Series, 2004, No. 17. URL: <http://www.intech.unu.edu/publications/discussion-papers/2004-17.pdf>
- 18) **Durlauf, Steven N., Quah, Danny T.** The New Empirics of Economic Growth. – NBER Working Paper, 1998, No. 6422, pp. 1 – 113. DOI: 10.3386/w6422
- 19) Eesti Statistikaamet. [<https://www.stat.ee/29955>]. 08.02.16.
- 20) **Fabrigar, Leandre R., Wegener, Duane T.** Exploratory Factor Analysis. USA: Oxford University Press, 2011, 159 p.
- 21) **Freeman, Chris.** Continental, national and sub-national innovation systems- complementarity and economic growth.- *Research Policy*, 2002, vol. 31, pp. 191 – 211. URL: [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00136-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00136-6)
- 22) **Freeman, Chris.** The 'National System of Innovation' in historical perspective. – *Cambridge Journal of Economics*, 1995, vol. 19, pp. 5 – 24. URL:

[https://www.researchgate.net/publication/5207975\\_The\\_'National\\_System\\_of\\_Innovation'\\_in\\_Historical\\_Perspective](https://www.researchgate.net/publication/5207975_The_'National_System_of_Innovation'_in_Historical_Perspective)

- 23) **Geppert, Kurt, Happich, Michael, Stephan, Andreas.** Regional Disparities in the European Union: Convergence and Agglomeration. - The Postgraduate Research Programme working paper series, 2005, No. 4, 34 p. DOI: 10.1111/j.1435-5957.2007.00161.x
- 24) **Goldstone, Jack A.** Engineering Culture, Innovation, and Modern Wealth Creation. - Entrepreneurship and Innovations in Functional regions. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2009, pp. 21 – 47.
- 25) Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology And User Guide. OECD, 2008, 162 p. [<https://www.oecd.org/std/42495745.pdf>]. 05.04.16.
- 26) **Hewings, Geoffrey J.D., Marqueza, Miguel A., Ramajo, Julian, Salinas, Maria M.** Spatial heterogeneity and interregional spillovers in the European Union: Do cohesion policies encourage convergence across regions? - European Economic Review, 2008, No. 52, pp. 551–567. DOI: 10.1016/j.eurocorev.2007.05.006
- 27) How Regions Grow: Trends And Analysis. OECD, 2009, 144 p. [<http://www.oecd-ilibrary.org.ezproxy.utlib.ee/docserver/download/0409021e.pdf?expires=1457288511&id=id&accname=ocid41021067&checksum=FA7B764FD63D6029CFB1DF918D87782F>]. 06.03.16.
- 28) Innovation Union Scoreboard 2015. European Commission, 2015, 100 p. [[http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/files/ius-2015\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/files/ius-2015_en.pdf)]. 08.02.16.
- 29) Investment For Jobs And Growth, Promoting Development And Good Governance In EU Regions And Cities, Sixth Report On Economic, Social And Territorial Cohesion. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014, 336 p.
- 30) **Isaksen, Arne.** Building Regional Innovation Systems: Is Endogenous Industrial Development Possible In The Global Economy? – Canadian Journal of Regional Science, 2001, Vol. 24, pp. 101 – 120. URL: <http://www.cjrs-rcsr.org/archives/24-1/ISAKSEN.pdf>
- 31) **Korres, George M.** Handbook of Innovation Economics. New York: Nova Science Publishers Inc., 2012, 317 p.
- 32) **Kuusk, Andres.** Tulutasemete konvergentsi analüüs Euroopa Liidu regioonide näitel. TÜ rahvamajanduse instituut, 2006, 79 lk. (magistritöö)

- 33) **Källström, John.** An empirical study of regional convergence, inequality, and spatial dependence in the enlarged European Union. Department of Economics, Lund University, 2012, 59p. (master thesis)
- 34) **Lundvall, Bengt-Åke.** National Innovation Systems - Analytical Concept And Development Tool. – Industry and Innovation, 2004, vol. 14, Iss. 1, pp. 95 – 119. DOI: 10.1080/13662710601130863
- 35) **Marques, Maria M. L., Monteiro, Carlos M. F., Soares, Joao O.** A multivariate methodology to uncover regional disparities: A contribution to improve European Union and governmental decisions. - European Journal of Operational Research, 2003, No. 145, pp. 121 – 135. DOI: 10.1016/S0377-2217(02)00146-7
- 36) Methodology Report. Regional Innovation Scoreboard, 2012, 37p. [<http://europa.formez.it/sites/all/files/Methodology%20report.pdf>]. 05.04.16.
- 37) **Meliciani, Valentina.** Regional Disparities in the Enlarged European Union: Geography, Innovation and Structural Change. New York: Routledge, 2015, 204 p.
- 38) **Morgan, Kevin.** The Learning Region: Institutions, Innovations and Regional Renewal. – Regional Studies, 1997, Vol. 31.5, pp. 491 – 503. DOI: 10.1080/00343409750132289
- 39) National Innovation Systems. OECD. [<http://www.oecd.org/science/inno/2101733.pdf>]. 09.02.16.
- 40) **Nelson, Richard R.** National Innovation Systems: A Comparative Analysis. New York: Oxford University Press, 1993, 554 p.
- 41) **Nelson, Richard R., Phelps, Edmund S.** Investment In Humans, Technological Diffusion And Economic Growth. – Cowles Foundation Paper, 1966, No. 236, pp. 69 – 75. URL: <http://cowles.yale.edu/sites/default/files/files/pub/d01/d0189.pdf>
- 42) **Ohlin, Bertil.** Interregional and International Trade. Cambridge: Harvard University Press, 1933. Viidatud Capello, Roberta. Regional Growth and Local Development Theories: Conceptual Evolution over Fifty Years of Regional Science. - Géographie, économie, société, 2009, vol. 11, pp. 9 – 21 vahendusel.
- 43) Overview. Eurostat. [<http://ec.europa.eu/eurostat/web/nuts/overview>]. 01.02.16.
- 44) **Paci, Raffaele, Pigliaru, Francesco.** Technological Diffusion, Spatial Spillovers And Regional Convergence In Europe. - Regional Convergence in the European Union, 2001, pp 273-292. DOI: 10.1007/978-3-662-04788-0\_12

- 45) **Paas, Tiiu, Schlitte, Friso.** Regional Income Inequality and Convergence Processes in the EU-25. - HWWA Discussion Paper, 2006, No. 355, pp 1 – 33. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.186.8216&rep=rep1&type=pdf>
- 46) **Paas, Tiiu, Vahi, Triin.** Economic Growth, Convergence And Innovation In The Eu Regions. - Discussions on Estonian Economic Policy: Theory and Practice of Economic Policy, 2012, Vol 20, No 1, pp. 105-121. URL: <http://dx.doi.org/10.15157/tpet.v20i1.777>
- 47) **Randveer, Martti.** Tulutaseme konvergennts Euroopa Liidu ja liituda soovivate riikide vahel. - Eesti Panga Toimetised, 2000, nr. 5, 34 lk.
- 48) Regional Innovation Scoreboard 2014. European Commission. [file:///C:/Users/Eliise/Downloads/NBBC14001ENC\_002.pdf]. 02.11.15.
- 49) Regional Innovation Strategies. OECD, 2010, 6 p. [http://www.oecd.org/innovation/policyplatform/48137737.pdf]. 08.02.16.
- 50) Regions in the European Union: Nomenclature of territorial units for statistics NUTS 2013/EU 28. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015, 144 p.
- 51) **Reinert, Erik S.** Riigi roll majanduskasvus. – Teadmistepõhine riik ja majandus. Ingrid Palgi (toim.). Tallinn: Riigi Teataja Kirjastus, 2004, lk 37 – 83.
- 52) **Romer, Paul M.** The Origins of Endogenous Growth. - The Journal of Economic Perspectives, 1994, Vol. 8, No. 1, pp. 3-22. DOI: 10.1257/jep.8.1.3.
- 53) **Sala-i-Martin, Xavier.** The Classical Approach To Convergence Analysis. – The Economic Journal, 1996, No. 106, pp. 1019 – 1036. DOI: 10.2307/2235375
- 54) **Sterlacchini, Alessandro.** R&D, higher education and regional growth: Uneven linkages among European regions. - Research Policy, 2008, No 37, pp. 1096–1107. DOI: 10.1016/j.respol.2008.04.009
- 55) **Terrasi, Marinella.** National And Spatial Factors In Eu Regional Convergence. – Regional Convergence in the European Union, 2002, pp 185-209. DOI: 10.1007/978-3-662-04788-0\_9
- 56) **Vahi, Triin.** Regionaalsed tuluerisused ja nende seos innovatsioonidega Euroopa Liidu NUTS-2 riikide näitel. TÜ rahvamajanduse instituut, 2011, 109 lk. (magistritöö)
- 57) **Vero, Josiane.** From the Lisbon Strategy to Europe 2020: the Statistical Landscape of the Education and Training Objectives Through the Lens of the Capability

Approach. – Social Work And Society, 2012, Vol. 10, No. 1, pp. 1 – 16. URL:  
<http://www.socwork.net/sws/article/view/296/623>

## LISAD

**Lisa 1.** SKP *pc* kirjeldavad statistikud Euroopa Liidu regioonides 2002. – 2011. aastal.

Aasta	Miinumum	Maksimum	Keskväärtus	Standardhälve	Variatsiooni- kordaja
2002	4300	52000	20561,28	7864,949	0,382513
2003	4600	52000	20861,28	7799,627	0,373881
2004	5000	55000	21882,55	8055,358	0,368118
2005	5200	56100	22663,83	8292,897	0,365909
2006	5900	62900	23921,28	8644,759	0,361384
2007	6700	67100	25186,38	8985,562	0,356763
2008	7500	66300	25200,85	8939,287	0,354722
2009	6900	60400	23610,64	8219,875	0,348143
2010	6900	64400	24506,38	8734,346	0,356411
2011	7400	68600	25159,57	9106,747	0,36196

Allikas: (Database 2016); autori arvutused.

**Lisa 2.** Analüüsis kasutatavad riigid ja nende regioonide arv.

<b>Riik</b>	<b>Regioonide arv</b>
Belgia	1
Bulgaaria	4
Tšehhi Vabariik	8
Taani	5
Saksamaa	36
Eesti	1
Iirimaa	2
Kreeka	8
Hispaania	17
Prantsusmaa	21
Horvaatia	2
Itaalia	20
Küpros	1
Läti	1
Leedu	1
Luksemburg	1
Ungari	7
Malta	1
Madalmaad	12
Austria	9
Poola	12
Portugal	4
Rumeenia	8
Sloveenia	2
Slovakkia	4
Soome	4
Rootsi	8
Ühendkuningriik	35
<b>KOKKU</b>	<b>235</b>

Allikas: (Database 2016); autori koostatud.

**Lisa 3.** Innovatsiooni näitajate vaheline korrelatsioonimaatriks.

	Inimressursid teaduses ja tehnoloogias	Ärisektori T&A kulutused	Avaliku sektori T&A kulutused	Patenditaotluste hulk	20 – 64 aastaste kõrgharidusega inimeste hulk	Hõive kõrgtehnoloogili stes sektorites	Hõive kõrg- ja keskkõrgtehnolo ogilistes tootmissektorites	Hõive teadmisintensiivs etes teenindus– sektorites
Inimressursid teaduses ja tehnoloogias	1 235							
Ärisektori T&A kulutused	,494** ,000 235	1 235						
Avaliku sektori T&A kulutused	,389** ,000 235	,245** ,000 235	1 235					
Patenditaotluste hulk	,450** ,000 235	,668** ,000 235	,160* ,014 235	1 235				
20 – 64 aastaste kõrgharidusega inimeste hulk	,913** ,000 235	,387** ,000 235	,317** ,000 235	,278** ,000 235	1 235			
Hõive kõrgtehnoloogi listes sektorites	,641** ,000 235	,500** ,000 235	,400** ,000 235	,398** ,000 235	,557** ,000 235	1 235		
Hõive kõrg- ja keskkõrgtehnoloogi listes tootmissektorites	-,032 ,624 235	,392** ,000 235	,004 ,948 235	,417** ,000 235	-,175** ,007 235	,240** ,000 235	1 235	
Hõive teadmisintensiivsetes teenindussektorites	,805** ,000 235	,398** ,000 235	,279** ,000 235	,337** ,000 235	,720** ,000 235	,552** ,000 235	-,219** ,001 235	1 235

\*Seos on statistiliselt oluline nivool 0,1; \*\* Seos on statistiliselt oluline nivool 0,05.

Allikas: autori koostatud.



**Lisa 4.** Asümmeetriakordajad enne ja pärast andmete transformeerimist.

Näitaja	Asümmeet- riakordaja enne	Astendaja	Asümmeetriakor- daja pärast
Inimressursid teaduses ja tehnoloogias	0,029	-	0,029
Ärisektori kulutused teadus- ja arendustegevusele	2,189	1/4	-0,135
Avaliku sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele	2,340	1/4	-0,647
Patenditaotluste hulk	2,116	1/4	0,069
20 – 64 aastaste kõrgharidusega inimeste hulk	0,214	-	0,214
Hõive kõrgtehnoloogilistes sektorites	1,168	1/2	0,450
Hõive kõrg- ja keskkõrgtehnoloogilistes tootmissektorites	1,217	1/2	0,359
Hõive teadmisintensiivsetes teenindussektorites	-0,161	-	-0,161

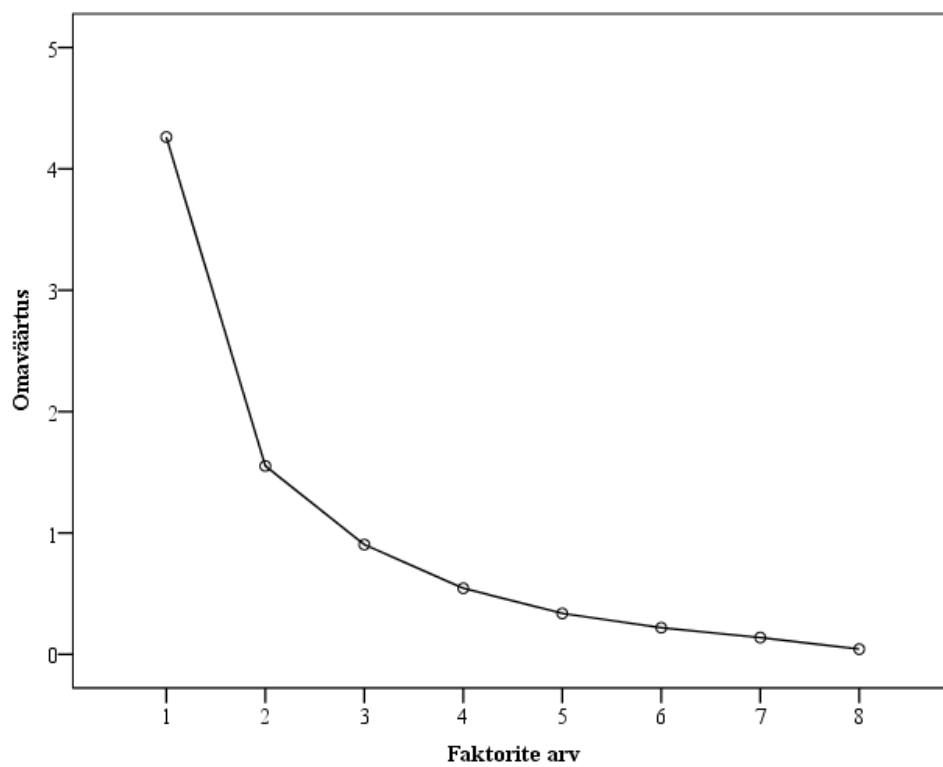
Allikas: autori arvutused.

**Lisa 5.** Komponentide algsete omaväärtuste ja eraldatud faktorite kirjeldusvõime 2011. aasta andmete põhjal.

Kom- ponent	Algsed omaväärtused			Algfaktorid			Faktorite omaväärtused pärast faktorite pööramist		
	kokku	% algtun- nuse variatiiv- susest	kumu- latiivne %	kokku	% algtun- nuse variatiiv- susest	kumu- latiivne %	kokku	% algtun- nuse variatiiv- susest	kumu- latiivne %
1	4,262	53,278	53,278	4,262	53,278	53,278	3,482	43,525	43,525
2	1,552	19,398	72,676	1,552	19,398	72,676	2,332	29,152	72,676
3	0,904	11,303	83,979						
4	0,554	6,802	90,782						
5	0,337	4,216	94,997						
6	0,219	2,738	97,735						
7	0,138	1,727	99,462						
8	0,043	0,538	100,00						

Allikas: autori arvutused.

**Lisa 6.** Kalde test.



Allikas: autori koostatud.

**Lisa 7.** Näitajate kirjeldatuse tase faktorite poolt ning komponentide algsete omaväärtuste ja eraldatud faktorite kirjeldusvõime 2002. aasta andmete põhjal.

Näitaja	Esialgne	Pärast faktorite eraldamist
Inimressursid teaduses ja tehnoloogias	1,000	0,882
20 – 64 aastaste kõrgharidusega inimeste hulk	1,000	0,757
Avaliku sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele	1,000	0,371
Ärisektori kulutused teadus- ja arendustegevusele	1,000	0,809
Patenditaotluste hulk	1,000	0,802
Hõive kõrgtehnoloogilistes sektorites	1,000	0,708
Hõive kõrg- ja keskkõrgtehnoloogilistes tootmissektorites	1,000	0,859
Hõive teadmisintensiivsetes teenindussektorites	1,000	0,763

Komponent	Algsed omaväärtused			Algfaktorid			Faktorite omaväärtused pärast faktorite pööramist		
	kokku	% algtun-nuse variatii vsusest	kumu-latiivne %	kokku	% algtun-nuse variatiiiv-susest	kumu-latiivne %	kokku	% algtun-nuse variatii vsusest	kumu-latiivne %
1	4,596	57,452	57,452	4,596	57,452	57,452	3,243	40,532	40,532
2	1,354	16,929	74,381	1,354	16,929	74,381	2,708	33,849	74,381
3	0,805	10,064	84,445						
4	0,444	5,550	89,996						
5	0,348	4,352	94,348						
6	0,203	2,539	96,887						
7	0,142	1,778	98,665						
8	0,107	1,335	100,00						

Allikas: autori arvutused.

**Lisa 8.** Näitajate kirjeldatuse tase faktorite poolt ning komponentide algsete omaväärtuste ja eraldatud faktorite kirjeldusvõime 2008. aasta andmete põhjal.

Näitaja	Esialgne	Pärast faktorite eraldamist
Inimressursid teaduses ja tehnoloogias	1,000	0,894
20 – 64 aastaste kõrgharidusega inimeste hulk	1,000	0,797
Avaliku sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele	1,000	0,305
Ärisektori kulutused teadus- ja arendustegevusele	1,000	0,793
Patenditaotluste hulk	1,000	0,772
Hõive kõrgtehnoloogilistes sektorites	1,000	0,657
Hõive kõrg- ja keskkõrgtehnoloogilistes tootmissektorites	1,000	0,844
Hõive teadmisintensiivsetes teenindussektorites	1,000	0,718

Komponent	Algsed omaväärtused			Algfaktorid			Faktorite omaväärtused pärast faktorite pööramist		
	kokku	% algtun-nuse variatii vsusest	kumu-latiivne %	kokku	% algtun-nuse variatiiiv-susest	kumu-latiivne %	kokku	% algtun-nuse variatii vsusest	kumu-latiivne %
1	4,315	53,940	53,940	4,315	53,940	53,940	3,518	43,978	43,978
2	1,466	18,319	72,259	1,466	18,319	72,259	2,262	28,281	72,259
3	0,841	10,511	82,770						
4	0,514	6,429	89,199						
5	0,399	4,986	94,185						
6	0,247	3,084	97,269						
7	0,156	1,952	99,222						
8	0,062	0,778	100,00						

Allikas: autori arvutused.

**Lisa 9.** 2011. aasta regressioonimudelite Parki testi tulemused.

	Standardiseerimata koefitsent		Standardiseeritud koefitsent	t	Olulisuse tõenäosus*
	B	Standardhälve	Beeta		
(Constant)	-15,184	11,570		-1,312	0,191
ln_pre1	4,703	5,011	0,061	0,939	0,349

\*olulisuse nivool 0,05

	Standardiseerimata koefitsent		Standardiseeritud koefitsent	t	Olulisuse tõenäosus*
	B	Standardhälve	Beeta		
(Constant)	-72,110	46,788		-1,541	0,125
ln_pre2	28,193	20,263	0,091	1,391	0,165

\*olulisuse nivool 0,05

Allikas: autori arvutused.

**Lisa 10.** Perioodi 2002 – 2011 regressioonimudelite Parki testi tulemused.

	Standardiseerimata koefitsent		Standardiseeritud koefitsent	t	Olulisuse tõenäosus*
	B	Standardhälve	Beeta		
(Constant)	-6,574	1,323		-4,968	0,000
ln_pre3	0,290	0,658	0,030	0,441	0,660

\*olulisuse nivool 0,05

	Standardiseerimata koefitsent		Standardiseeritud koefitsent	t	Olulisuse tõenäosus*
	B	Standardhälve	Beeta		
(Constant)	-3,327	0,954		-3,487	0,001
ln_pre4	1,029	0,618	0,108	1,665	0,097

\*olulisuse nivool 0,05

Allikas: autori arvutused.

**Lisa 11.** Perioodi 2002 – 2007 regressioonimudelite Parki testi tulemused.

	Standardiseerimata koefitsent		Standardiseeritud koefitsent	t	Olulisuse tõenäosus*
	B	Standardhälve	Beeta		
(Constant)	-11,580	3,094		-3,743	0,000
ln_pre5	-1,083	1,895	-0,037	-0,572	0,568

\*olulisuse nivool 0,05

	Standardiseerimata koefitsent		Standardiseeritud koefitsent	t	Olulisuse tõenäosus*
	B	Standardhälve	Beeta		
(Constant)	-11,801	3,066		-3,849	0,000
ln_pre6	-1,282	1,879	-0,045	-0,682	0,496

\*olulisuse nivool 0,05

Allikas: autori arvutused.

**Lisa 12.** Perioodi 2008 – 2011 regressioonimudelite Parki testi tulemused.

	Standardiseerimata koefitsent		Standardiseeritud koefitsent	t	Olulisuse tõenäosus*
	B	Standardhälve	Beeta		
(Constant)	-7,880	0,781		-10,091	0,000
ln_pre7	-0,205	0,182	-0,102	-1,127	0,262

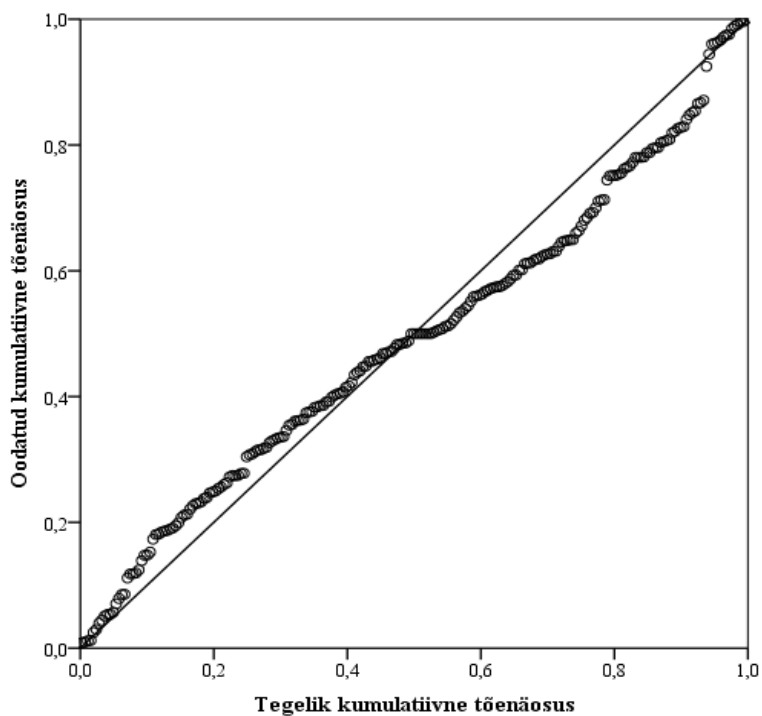
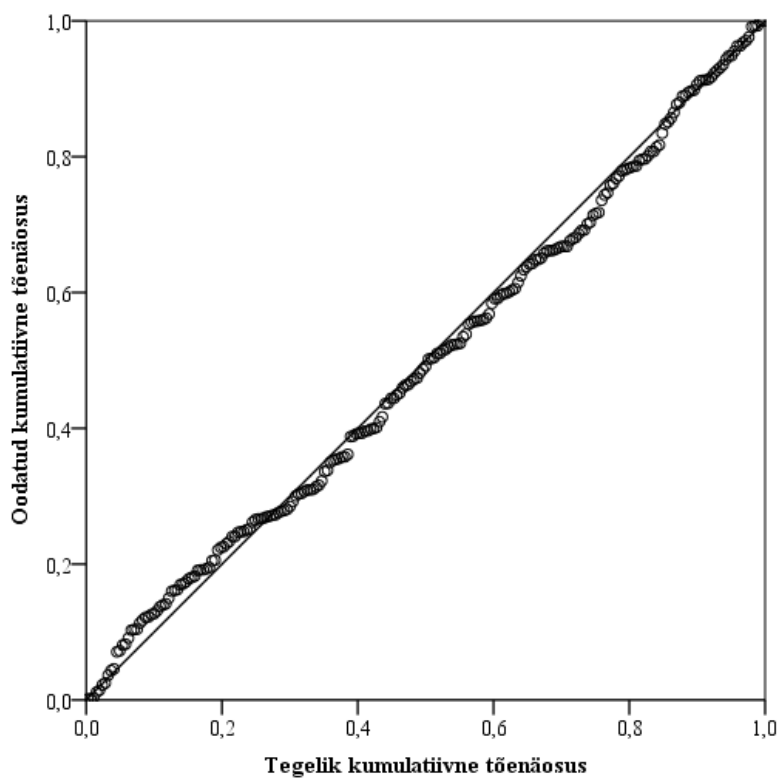
\*olulisuse nivool 0,05

	Standardiseerimata koefitsent		Standardiseeritud koefitsent	t	Olulisuse tõenäosus*
	B	Standardhälve	Beeta		
(Constant)	-9,351	3,867		-2,418	0,017
ln_pre8	0,465	1,148	0,037	0,405	0,686

\*olulisuse nivool 0,05

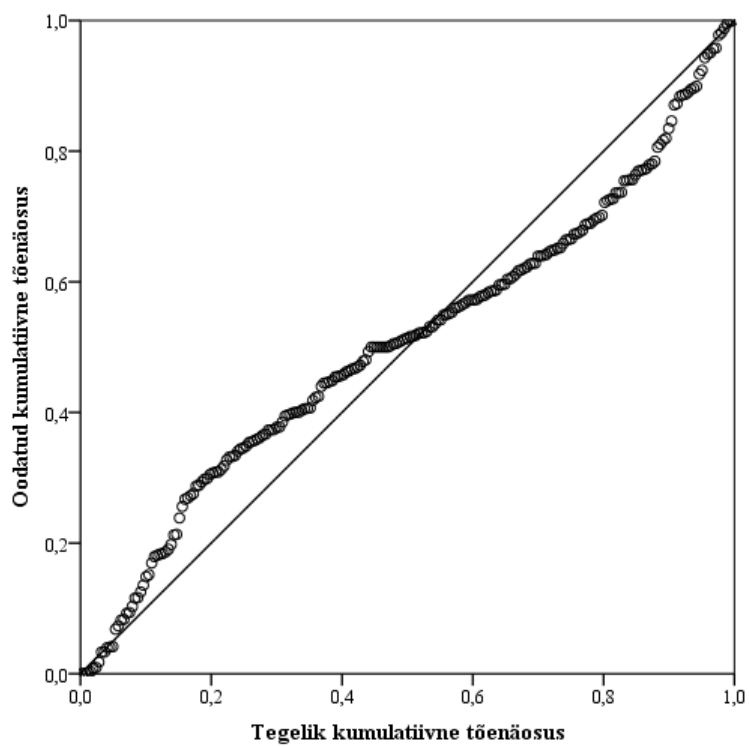
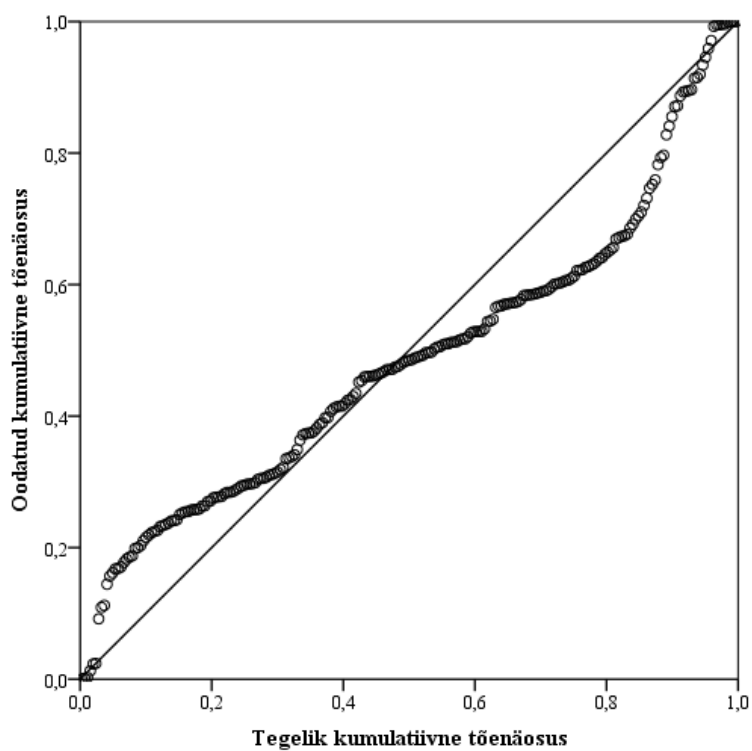
Allikas: autori arvutused.

**Lisa 13.** Jääkliikmete normaaljaotus 2011. aasta regressioonimudelite puhul.



Allikas: autori koostatud.

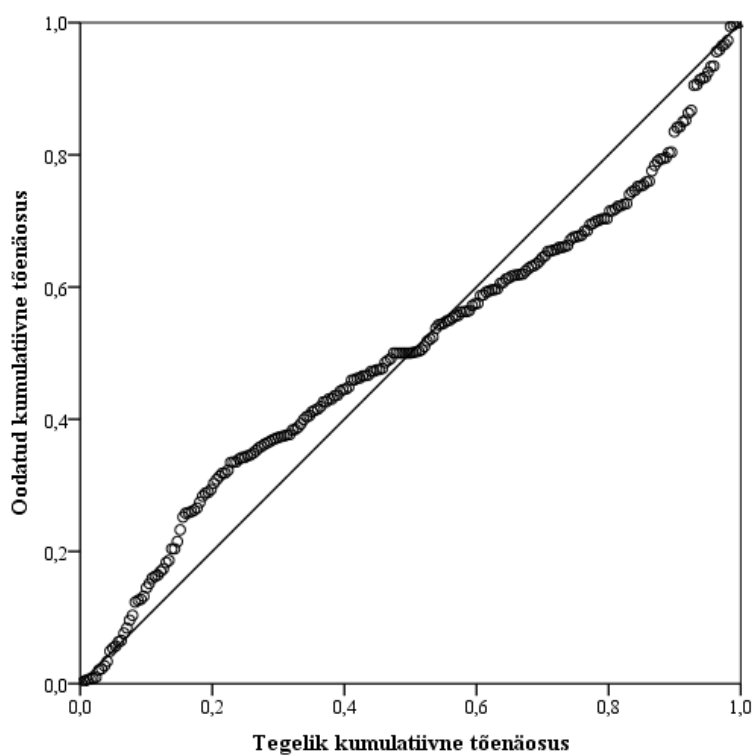
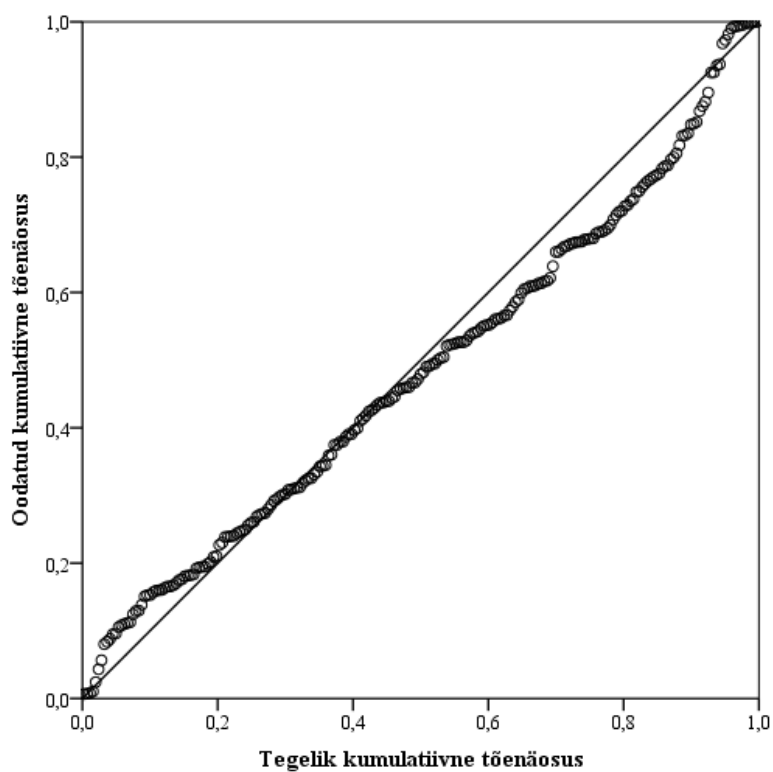
**Lisa 14.** Jääkliikmete normaaljaotus perioodi 2002 – 2011 regressioonimudeli puhul.



Allikas: autori koostatud.

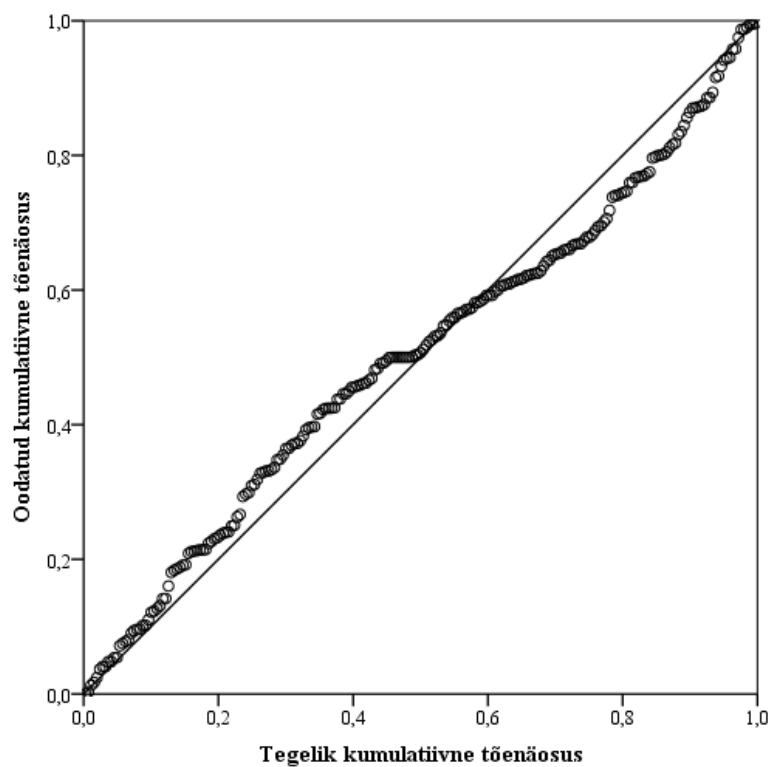
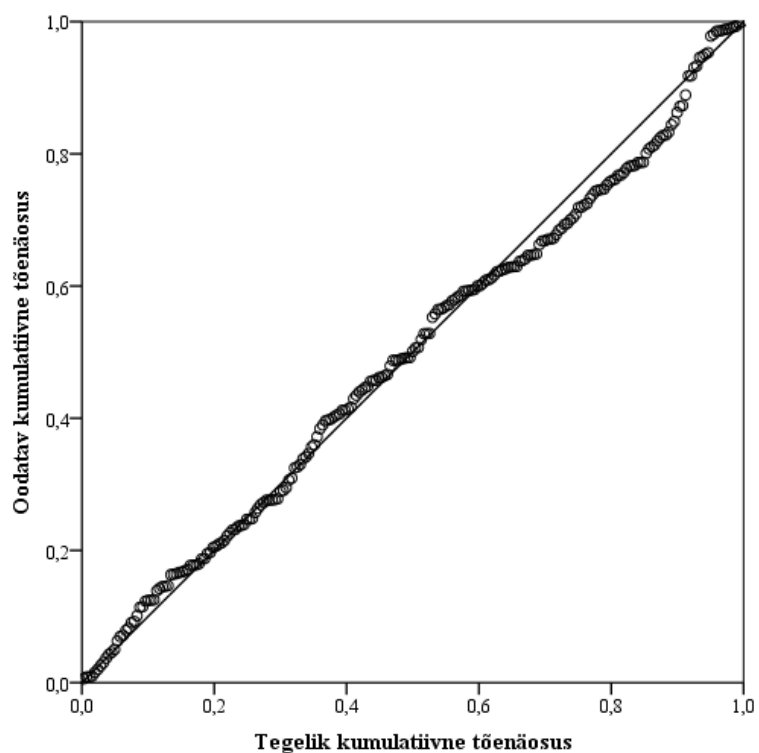


**Lisa 15.** Jääkliikmete normaaljaotus perioodi 2002 – 2007 regressioonimodelite puhul.



Allikas: autori koostatud.

**Lisa 16.** Jääkliikmete normaaljaotus perioodi 2008 – 2011 regressioonimudelite puhul.



Allikas: autori koostatud.

## SUMMARY

### REGIONAL DISPARITIES IN INCOME IN THE EUROPEAN UNION AND ITS RELATION TO INNOVATIONS

Eliise Pangsepp

The problem of income inequality among European regions is not recent, the differences in income between the regions of European Union are considerable, especially in the poorer and Eastern European countries. Saying that, the topic of regional disparities has been getting more and more attention. Moreover, it's not only the differences in capital and labour distribution that are considered to be the main reason behind the differences, but also other factors, including innovation. The economic growth arising from innovation is long-term and essential for firms looking to gain competitive advantage over others in today's globalizing world.

The given subject has been researched quite a lot in previous years, in Estonia, for example, by Vahi (2011), but since several years have passed, it is interesting to see, if the situation has changed. Also, in this thesis besides analyzing the relationship between innovations and income levels, more attention is also paid to regional convergence during different periods in economic cycles and its relations to innovations, while also considering the country specific effects.

The aim of this bachelor's thesis is to assess if there is a connection between regional income disparities and innovations in the European Union. Based on the aim, the following research tasks are set:

- to explain the concept of region and to give an overview about previous studies dealing with the issue of regional disparities;
- to explain the concept of innovation and innovation systems;
- to bring out the indicators used to measure innovation;

- to give an overview about previous studies dealing with the issue of regionaal innovations;
- to give an overview about previous studies dealing with connections between regionaal incomes and innovation;
- to give an overview about regional innovations in European Union;
- to analyze the differences in income among the regions of European Union;
- to assess the existence of connection between regional innovations and income in the European Union.

This bachelors thesis was dividend into two parts: theoretic and empiric. In the first chapter of the theoretic part an overview of previous empiric and theoretic studies dealing with the issue of regional income disparities was given. Also, the definition of „region“ was given. Regions can be defined as territories smaller than a country which can be distinguished from others by cohesion and the ability to administrate itself. In this thesis NUTS-2 level regions of the European Union were studied. According to neoclassical and endogeneous economic theories the incomes in the long-run should convert. But according to diferent empiric studies the convergence among the regions of the European Union is small or even non-existent. Income is converging mainly between the countries.

In the second paragraph of the theoretic part the literature about innovations and their importance was studied. Innovations can be looked at a corporate and country level, but also at regional level. To measure the level of innovation, certain indicators, which simplify the characterization of the level of innovation in a given regioon, are used. There are three types of these indicators: innovation enablers, firm activities and innovation outputs. To have a more systematic approach to innovation research, also the concept of innovation systems was taken into use.

More and more attention is given to innovations as a way of reducing the differences in the level of development among regions, including in the European Union. The cohesion and integration policies may have deepened the differences a bit, but at the same time more effort has been put in to increasing the level of innovation in the regions, for example, with the Europa 2020 strategy.

To increase the level of innovation in a region a number of different indicators must be considered, for example, how much does the public and business sector spend on research and development, how many people with tertiary education there are etc. The empiric part of this thesis tried to answer the question, what is the impact of these indicators to the level of income and to the convergence of the incomes. To do that, the following methods were used: absolute and conditional convergence analysis, also, factor and regression analysis.

Overall, it can be said that the level of GDP in the European Union is increasing. Although, analyzing the coefficient of variation, it can be said that the variation of incomes among the regions is big. With absolute convergence analysis it was found that during three time periods (2002 – 2007, 2008 – 2011, and 2002 – 2011) the absolute convergence hypothesis is true, which means that in the long run the incomes are converging. Saying that, the conditional convergence hypothesis was not confirmed, so it can be said that the national peculiarities (institutional, political etc.) have no influence on the level of convergence.

But the positive effect of innovations to the level of income was confirmed. The two innovation factors that were found („human resources and their quality“ and „the level of technology“) both had a positive relation to the level of GDP *pc*, which shows that if the innovative activities increase in a region, the incomes also increase.

The positive relation between innovations and convergence of the incomes was not as solid, though. During the period of 2002 – 2011 neither of the innovation factors had statistically significant relation to the independent variable. But this may be due to the instability of the period in an economic sense. During the period of economic growth (2002 – 2007) the independent variable had in both cases (with and without the dummy variables, which showed in which country does the region belong to) statistically significant and positive relation to human resources factor. But during the period of economic crisis (2008 – 2011) the relation was, in first case (without considering dummy variables), statistically significant with the technology factor and, in second case, with both factors.

So in conclusion, it can be said that the goal of this thesis was met and the research tasks were fulfilled. It can be said that there is a relation between innovations and income level

and variance in the regions of the European Union. Although, this relationship is different during different periods of economic cycles.

Since innovation has an important role in today's economy, it's beneficial to research that subject even more. Extending, for example, the periods and adding more innovation indicators, so more conclusions could be made about regional disparities in income and its relation to innovations during different periods of economic cycles.

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Eliise Pangsepp

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Regionaalsed tuluerisused Euroopa Liidus ja nende seos innovatsioonidega“, mille juhendaja on prof. Tiiu Paas
  - 1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
  - 1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus 24.05.16.